



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CAMPUS MARCO ZERO**

# **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica**

**Macapá/AP**

**2018**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CAMPUS MARCO ZERO**

***Reitora Prof<sup>ª</sup>. Dra. Eliane Superti***

***Vice-Reitor Prof<sup>ª</sup>. Dra. Adelma das Neves  
Nunes Barros Mendes***

***Pró-Reitora de Ensino de Graduação Profa.  
Dra. Dayse Fernanda Wagner Silva***

***Coordenadora de Ensino e Graduação  
Sandra Mota Rodrigues***

***Pró-Reitora de Administração Wilma Gomes  
Silva Monteiro***

***Pró-Reitor de Cooperação e Relações  
Internacionais Prof. Dr. Paulo Gustavo  
Peregrino Correa***

***Pró-Reitora de Gestão de Pessoas Aretha  
Barros Silva***

***Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação  
Profa. Dra. Helena Cristina Guimarães  
Queiroz Simões***

***Pró-Reitor de Planejamento Jefferson da Silva  
Martins***

***Pró-Reitor Extensão Ações comunitárias  
Prof. Me. Adolfo Francesco de Oliveira  
Colares***

***Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica  
Docentes***

***Dr. Alaam Ubaiara Brito***

Me. André de Oliveira Ferreira

Me. Andrey da Costa Lopes

Me. Artino Quintino da Silva Filho

Me. Felipe Monteiro

Dra. Fernanda Regina Smith Neves Corrêa

Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão

Dr. Helyelson Paredes Moura

Dr. José Reinaldo Cardoso Nery

Dr. José Henrique Dias Onaka

Ma. Kellen Diane de Carvalho Gomes

Ma. Michele de Nazaré Novaes Santos

Me. Raphael Diego Comesanha e Silva

Dr. Werbeston Douglas de Oliveira

**Assistente em Administração**

Raphael Souza Costa Arêde

**Técnicos de Laboratório – Área  
Eletrotécnica**

Gilmar Holanda da Paixão

Marcio Clei Silva de Oliveira

Messias Dias da Silva

**Engenheiro – Área Engenharia Elétrica**

Me. Raimundo Cordeiro Espíndola

### **Membros do Núcleo Docente Estruturante**

Dr. Alaan Ubaiara Brito  
Me. Andrey da Costa Lopes  
Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão  
Dr. Helyelson Paredes Moura  
Dr. José Reinaldo Cardoso Nery  
Me. Raphael Diego Comesanha e Silva  
Dra. Fernanda Regina Smith Neves Corrêa

### **COMISSÃO DE ELABORAÇÃO E REVISÃO DO PROJETO (Versão 2018)**

Dr. Alaan Ubaiara Brito  
Me. Andrey da Costa Lopes  
Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão  
Dr. Helyelson Paredes Moura  
Dr. José Reinaldo Cardoso Nery  
Me. Raphael Diego Comesanha e Silva  
Dra. Fernanda Regina Smith Neves Corrêa

### **ELABORAÇÃO E REVISÃO (Versão 2017)**

Dr. Alaan Ubaiara Brito  
Dr. Helyelson Paredes Moura  
Dr. José Reinaldo Cardoso Nery  
Ma. Michele de Nazaré Novaes Santos  
Raphael Souza Costa Arêde

### **ELABORAÇÃO E REVISÃO (Versão 2014)**

Prof. Dr. Alaan Ubaiara Brito  
Prof. Me. Artino Quintino da Silva Filho

### **ELABORAÇÃO E REVISÃO (Versão 2010)**

Prof. Dr. Alaan Ubaiara Brito  
Engº. Me. Raimundo Cordeiro Espíndola  
Prof. Dr. José Reinaldo Cardoso Nery  
Prof. Dr. Rogério Gaspar de Almeida  
Prof. MSc. Andrey da Costa Lopes  
Prof. Dr. Helyelson Paredes Moura

## SUMÁRIO

<b>1. FUNDAMENTOS LEGAIS DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Resoluções internas.....</b>	<b>7</b>
<b>2. INSTITUIÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Objetivos e Funções .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Áreas de Atuação Acadêmica .....</b>	<b>9</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>10</b>
<b>4. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO/DADOS DO CURSO .....</b>	<b>12</b>
<b>5. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 Objetivo geral.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>5.3 Perfil do Profissional Egresso .....</b>	<b>14</b>
<b>5.4 Competências e habilidades .....</b>	<b>15</b>
5.4.1 Competências e habilidades: Gerais .....	15
5.4.2 Competências e habilidades: Específicas .....	15
<b>5.5 Estrutura curricular / Organização Curricular .....</b>	<b>16</b>
5.5.1 Organização Curricular.....	16
<b>5.6 Módulo Livre.....</b>	<b>17</b>
<b>5.7 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) .....</b>	<b>18</b>
<b>5.8 Conteúdos curriculares/Ementas .....</b>	<b>18</b>
5.8.1 Matriz curricular .....	18
<b>5.9 Fluxograma da Matriz Curricular.....</b>	<b>23</b>
<b>5.10 Metodologia de Ensino.....</b>	<b>25</b>
<b>5.11 Atendimento ao discente .....</b>	<b>26</b>
<b>5.12 Acompanhamento Psicopedagógico aos discentes .....</b>	<b>26</b>
<b>5.13 Disciplinas Optativas .....</b>	<b>26</b>
<b>5.14 Projetos na Área de Educação Ambiental.....</b>	<b>27</b>
<b>5.15 Políticas de Educação em Direitos Humanos e relações Étnico-Raciais....</b>	<b>28</b>
<b>5.16 Estágio Curricular Obrigatório.....</b>	<b>28</b>
<b>5.17 Atividades Complementares.....</b>	<b>29</b>

5.18 Trabalho de Conclusão de Curso .....	30
5.19 Procedimentos de avaliação do processo de ensino-aprendizagem.....	31
5.20 Sistema de Avaliação do Projeto de Curso.....	34
5.20.1 Autoavaliação do Curso.....	34
<b>6. CORPO DOCENTE .....</b>	<b>34</b>
<b>6.1 Núcleo Docente Estruturante .....</b>	<b>34</b>
6.1.1. Atribuições.....	35
6.1.2. Composição do NDE .....	35
<b>6.2 Coordenação do Curso .....</b>	<b>36</b>
<b>6.3 Colegiado do curso/Corpo Docente.....</b>	<b>37</b>
6.3.1 Funcionamento do Colegiado do Curso.....	38
<b>7. POLÍTICA DE EXTENSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>8. POLÍTICA DE PESQUISA .....</b>	<b>39</b>
<b>9. POLÍTICA DE INCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>10. EMPRESA JÚNIOR .....</b>	<b>40</b>
<b>11. MONITORIA DE ENSINO .....</b>	<b>41</b>
<b>12. INFRAESTRUTURA .....</b>	<b>41</b>
<b>12.1 Sala de professores.....</b>	<b>41</b>
<b>12.2 Salas de aula .....</b>	<b>41</b>
<b>12.3 Laboratórios.....</b>	<b>41</b>
<b>12.4 Outros Ambientes .....</b>	<b>44</b>
12.4.1 Sala da Coordenação.....	44
12.4.2 Auditório.....	44
12.4.3 Centro Acadêmico .....	44
12.4.4 Sala de Estudos .....	44
12.4.5 Sala de Manutenção .....	44
12.4.6 Sala de Reunião.....	45
12.4.7 Sala da Empresa Junior TESLA.....	45
12.4.8 Anexo do Laboratório de Energias Renováveis.....	45
12.4.9 Instalações de Acesso as Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais.....	45
12.4.10 Banheiros, Copa e Depósito.....	46

<b>12.5 Descrição do Prédio do Curso .....</b>	<b>46</b>
<b>13. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>47</b>
<b>14. APÊNDICES .....</b>	<b>50</b>

Apêndice A - Conteúdos Curriculares / Ementas

Apêndice B - Regimento do Estágio Supervisionado

Apêndice C - Regimento de Trabalho de Conclusão de Curso

Apêndice D - Modelo de Ficha de Avaliação

Apêndice E - Estatuto Empresa Junior

Apêndice F - Regulamento de Funcionamento e Utilização dos Laboratórios

## **1. FUNDAMENTOS LEGAIS DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

O Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) foi construído em consonância com as seguintes normativas:

- A Constituição Federal de 1988;
- A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional – LDB;
- O Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino;
- A Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana;
- A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e o Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002, que institui a Política Nacional da Educação Ambiental;
- A Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências;
- O Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a Lei nº 10.436 que dispõe sobre Língua Brasileira de Sinais – Libras;
- A Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;

- A Resolução CNE/CES nº 03, de 02 de julho de 2007, que dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e dá outras providências;
- A Portaria MEC nº 40, de 12 de dezembro de 2007, consolidada em 29 de dezembro de 2010, que institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, e o Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos Superiores e consolida disposições sobre indicadores de qualidade, banco de avaliadores (Basis) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e outras disposições;
- A Portaria Normativa nº 23, de 1º de dezembro de 2010, que altera dispositivos da Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007;
- A Resolução CNE/CES nº 4, de 06 de abril de 2009, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação em Biomedicina, Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Nutrição e Terapia Ocupacional, bacharelados, na modalidade presencial;
- A Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica;
- A Resolução CONAES nº 1, de 17 de junho de 2010, que normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências;
- A Portaria Ministerial Nº 1.134, de 10 de outubro de 2016, que autoriza as IES a desenvolverem 20% da carga horária dos cursos de graduação reconhecidos pelo MEC, em aulas semipresenciais;

- A Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.
- A Resolução CNE/CP nº 3, de 18 de dezembro de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia;
- A Resolução CNE/CP Nº 1, de 30 de maio de 2012, que institui as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, conforme o disposto no Parecer CNE/CP nº 8, de 06 de março de 2012;
- O Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância, que se encontra disponível em <http://portal.inep.gov.br> com atualização disponível em <http://inep.gov.br/instrumentos>;
- A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência), que define condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida;
- A Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017 – Prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público (aplicável aos cursos de Engenharia e Arquitetura);

### **1.1 Resoluções Internas**

- Plano de Desenvolvimento Institucional da UNIFAP –PDI (2015 – 2019);
- Resolução nº 011/2008-CONSU/UNIFAP: que estabelece as diretrizes para o Trabalho de Conclusão de Curso em nível de Graduação;
- Resolução nº 024/2008-CONSU/UNIFAP: que dispõe sobre as diretrizes das Atividades Complementares nos cursos de graduação;

- Resolução nº 014/2009-CONSU/UNIFAP: que dispõe sobre a inclusão da LIBRAS, como disciplina curricular obrigatória nos cursos de graduação da UNIFAP;
- Resolução nº 02/2010-CONSU/UNIFAP: que regulamenta o Estágio Supervisionado no âmbito da UNIFAP;
- Resolução nº 026/2011-CONSU/UNIFAP: que regulamenta a nova Sistemática de Avaliação da Aprendizagem.
- Resolução nº 032/2008 – CONSU/UNIFAP: que regulamenta o Regimento Interno do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFAP;
- Portaria Normativa nº 001/2016 – PROGRAD/UNIFAP: que normatiza os créditos curriculares e o alinhamento de disciplinas comuns por meio dos procedimentos de revisão dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação e suas respectivas matrizes curriculares, no âmbito da Universidade Federal do Amapá.
- Portaria Normativa nº 01/2017 – PROGRAD/UNIFAP, que dispõe sobre a reformulação e atualização trienal de PPC no âmbito da UNIFAP.
- Resolução nº 06/2008-CONSU/UNIFAP: que aprova a criação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UNIFAP.
- Resolução nº 09-CONSU/UNIFAP, de 29 de abril de 2002, que estabelece o Regulamento Geral da UNIFAP.

## **2. INSTITUIÇÃO**

A Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) é uma pioneira na área do ensino superior no Amapá, iniciou suas atividades no ano de 1970 como Núcleo Avançado de Ensino (NEM), vinculado à Universidade Federal do Pará (UFPA), com a ofertas de cursos voltados para o campo do magistério (licenciatura curta). Sendo criada com a nomenclatura atual na década de 1990, a UNIFAP, autorizada por meio do Decreto n.º 98.977, de 2 de março de 1990, publicado no Diário Oficial da União n.º 43, de 5 de março de 1990, nos termos da Lei n.º 7.530, de 29 de agosto de 1986, que autoriza o Poder Executivo a instituí-la. Seu estatuto foi aprovado pela Portaria Ministerial n.º

868/90, de acordo com o Parecer n.º 649/90-SESu, consagrado em 9 de agosto de 1990 e publicado na Documenta MRC n.º 35, tornando-a uma Instituição de Ensino Superior (IES), mantida pela União, tendo realizado seu primeiro vestibular no ano seguinte para 8 (oito) cursos.

Atualmente, a Universidade Federal do Amapá congrega 7.158 (sete mil, cento e cinquenta e oito) acadêmicos de graduação, distribuídos em 4 (quatro) campi em funcionamento, sendo 6.453 (seis mil, quatrocentos e cinquenta e três) matriculados na modalidade presencial e 705 (setecentos e cinco) nos cursos EAD (Educação a distância). Quanto a pós-graduação, possui um total de 968 (novecentos e sessenta e oito) alunos de pós-graduação, distribuídos em especialização, mestrado e doutorado. E em seu quadro de servidores possui 636 (seiscentos e trinta e seis) professores e 506 (quinhentos e seis) técnicos, em um total de 1.142 (mil, cento e quarenta e dois) servidores.

## **2.1 Objetivos e Funções**

A UNIFAP possui autonomia didático-científica, disciplinar, administrativa e de gestão financeira e patrimonial. Conforme estabelecido no Artigo 3º do Regimento Geral, a UNIFAP tem por objetivos e funções:

I - ministrar o ensino, que é indissociável da pesquisa e extensão;

II - desenvolver as ciências, as letras e as artes;

III - prestar serviços a entidades públicas e privadas e à comunidade em geral; e

IV- promover o desenvolvimento nacional, regional e local.

## **2.2 Áreas de Atuação Acadêmica**

A Universidade Federal do Amapá desenvolve programas e projetos de ensino de graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão com o objetivo de contribuir para a cidadania e o desenvolvimento nacional e amazônico na qual está inserida.

Em relação à graduação, no campus Marco Zero do Equador, localizado na capital amapaense, a UNIFAP possui 27 (vinte e sete) cursos de graduação distribuídos em 7 (sete) Departamentos Acadêmicos, conforme as áreas de atuação dos cursos. No campus Binacional do Oiapoque, localizado no município do Oiapoque, são 8 (oito) graduações. O campus de Mazagão possui 2 (dois) cursos de graduação e o de Santana, 3 (três). Há ainda 8 cursos que fazem parte da Política de Formação de Professores, do Ministério da Educação, pela Plataforma Paulo Freire PARFOR - Plano Nacional de Formação de Professores.

A UNIFAP possui 11 (onze) mestrados: Ciências da Saúde, Ciências Ambientais, Desenvolvimento Regional, Biodiversidade Tropical, Matemática e História em Rede Nacional, Estudos de Fronteira, Educação, Ciências Farmacêuticas, Biodiversidade e PROFINIT. A instituição oferta também 3 (três) doutorados: Biodiversidade Tropical, da UNIFAP; Inovação Farmacêutica, em parceria com outras universidades; e Biodiversidade e Biotecnologia, pela Rede Bionorte.

### **3. JUSTIFICATIVA**

De acordo com a legislação vigente, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) advém do processo de reflexão e discussão dos mecanismos de ensino, na busca de posturas viáveis à consecução de suas metas, deste modo, este instrumento objetiva, direcionar o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica pautado na qualidade e comprometimento, pareado com os interesses coletivos mais elevados da sociedade amazônica na qual a Universidade está inserida, levando em conta a inserção social da instituição e as suas pretensões de atuação em níveis local, regional, e nacional.

Este documento, portanto, descreve os aspectos pedagógicos e políticos, estabelecendo as estratégias para a formação de um profissional comprometido não apenas com a sua atuação técnica, mas também ciente do seu papel social e da sua capacidade criativa, buscando torná-lo capaz de atuar também na pesquisa, na inovação tecnológica e na formação de uma sociedade mais justa.

Assim, este projeto pedagógico procura oferecer as condições curriculares necessárias que possibilitarão ao graduando o desenvolvimento das competências e

habilidades necessárias para garantir o perfil profissional desejado para o profissional da Engenharia Elétrica.

O curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no estado do Amapá foi criado no ano de 2008 através da Resolução Nº. 06/2008 de 21/05/2008 do Conselho Universitário Superior (CONSU) da UNIFAP, com a sua primeira turma ingressando no vestibular de 2009, justificado e norteado pelos seguintes pontos principais:

I- Criar mão de Obra qualificada para atuar no Estado do Amapá considerando o aumento da necessidade de conhecimento técnico científico na área de Engenharia Elétrica, para suprir a demanda criada tanto por programas de desenvolvimento, crescimento e sociais do governo federal, quanto pela expansão imobiliária explícita em na notória verticalização da capital Macapá, que se transformaram em uma alternativa para as necessidades de moradia do povo Amapaense.

II- Foi vislumbrado à época da criação do curso que em pouco tempo as unidades geradoras de energia elétrica do estado estariam fazendo parte do Sistema Interligado Nacional (SIN), com a construção da linha de transmissão que interliga Tucuruí a Macapá e Manaus, criando a necessidade de manutenção e operação das mesmas a qual é elaborada com a participação de engenheiros eletricitas. Sendo realizado a completa interligação do estado do Amapá em 2015, a partir deste ponto espera-se que sejam criadas novas oportunidades aos alunos concluintes do curso de Engenharia Elétrica.

III- Ressalta-se também que o potencial hidrelétrico da região é grandioso, com a usina em Ferreira Gomes (Rio Araguari), além da expansão da Hidrelétrica de Coaracy Nunes (Rio Araguari), bem como a construção da Usina Hidrelétrica de Cachoeira Caldeirão (Rio Araguari) e mais a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (Rio Jari). Como se tratam de geradores ligados a máquinas primárias, ou seja, máquinas rotativas cuja função é entregar ao gerador a energia potencial do rio, é evidente a necessidade de engenheiros eletricitas para atuarem no projeto de supervisão e operação tais máquinas;

IV- As indústrias mineradoras da região necessitam de mão de obra qualificada para atuar no ramo de projetos de automação dos elementos mecânicos tais como

correias transportadoras, guindastes, perfuradoras, malha ferroviária e outros, essenciais na extração de minérios;

V- No cenário nacional, é bastante clara a absorção de engenheiros eletricitas por grandes empresas públicas, autarquias, capital misto e capital privado, as quais crescem e apontam a economia brasileira como a 9ª maior do mundo em 2016;

VI- A UNIFAP segue sendo a única instituição de ensino publica a ofertar o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no estado, somado ao fato de o Engenheiro Eletricista ser bastante versátil e imprescindível em muitos segmentos industriais, com atuação em diversas áreas da indústria bem como no setor de serviços;

VII- Promover o interesse para o desenvolvimento científico na Universidade, incentivando docentes, discentes e os técnicos-administrativos em educação, a participar de projetos de pesquisa e extensão.

A criação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica reforçou o interesse da UNIFAP em investir em cursos da área tecnológica e assim deu suporte e favoreceu a criação dos cursos de Engenharia Civil e Ciência da Computação, ambos em 2014. Ampliando as áreas de formação de recursos humanos nessa área.

#### **4. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO/DADOS DO CURSO**

**Nº de vagas oferecido por processo seletivo:** 50 vagas anuais;

**Formar de Ingresso:** Processo seletivo e SISU, que utilizam as notas do ENEM;

**Denominação do Curso:** Engenharia Elétrica;

**Grau:** Bacharelado;

**Turno:** Matutino e Vespertino, ofertados alternadamente, anualmente;

**Modalidade de ensino:** Presencial;

**Regime de matrícula:** Semestral;

**Título acadêmico conferido:** Bacharel(a) em Engenharia Elétrica;

**Período mínimo e máximo de integralização:** Deve ser integralizado em no mínimo 10 semestres e máximo 20 semestres;

**Carga horária total do curso (hora/relógio):** 4.275 horas;

**Atos legais de criação:** Resolução CONSU N°. 06/2008 de 21/05/2008;

**Autorização:** Portaria Normativa nº40 Artigo 63 de 12/12/2007 D.O.U nº 239  
Seção 1 pág. 39 a 41;

**Reconhecimento:** Portaria nº615/2014 de 30/10/2014;

**Identificação do (a) coordenador (a) do curso:**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Fernanda Regina Smith Neves Corrêa. Portaria nº 0318/2018.

## **5. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

### **5.1 Objetivo geral**

O objetivo do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UNIFAP é prover a formação necessária para capacitar o profissional a atuar de forma crítica e inovadora frente aos desafios da sociedade em geral e, particularmente, para a solução de problemas reais que podem comprometer o crescimento do Estado do Amapá ou da Região Norte.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Oferecer à sociedade amapaense um curso de qualidade, com professores capacitados e qualificados;
- Contribuir para a formação de engenheiros autônomos, cooperadores, críticos para que possam enfrentar e solucionar problemas com responsabilidade;
- Proporcionar uma formação humanística que permita ao graduando o entendimento dos aspectos humanísticos, sociais, éticos e ambientais relacionados à ação prática da engenharia elétrica;
- Possibilitar ações educativas que facilitem a internalização e construção do conhecimento para a formação do engenheiro que seja agente transformador da sociedade;
- Proporcionar uma formação especializada que habilite o graduando ao exercício profissional em área específica da Engenharia Elétrica – Sistemas de Energia Elétrica.
- Formar Engenheiros Eletricistas capacitados a atender às diferentes solicitações

profissionais pertinentes, com uma visão crítica, criativa e inovadora, através de uma sólida formação básica, geral e humanística, associada à sua formação profissional específica.

### **5.3 Perfil do Profissional Egresso**

O perfil do profissional formado em Engenharia Elétrica é estabelecido através do Art. 3º da Resolução CNE/CES Nº 11/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação em Engenharia, com a seguinte redação:

O curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (BRASIL, 2002).

O profissional terá que ser consciente do desenvolvimento tecnológico, das mudanças do mercado de trabalho e do impacto das tecnologias de informação e comunicação (TIC) que são dados que hoje devem ser considerados quando pensamos sobre o ensino e aprendizagem de Engenharia Elétrica. No mundo contemporâneo é exigido dos profissionais competências relacionadas com relações gerenciais, visão sistêmica do processo e uma compreensão das questões sócio cultural e ambiental.

Até recentemente era possível a formação de Engenheiros Eletricistas para atuarem em um mercado pouco competitivo, com tecnologias que se mantinham em uso por um longo tempo. Hoje, o mercado de trabalho globalizado tornou-se extremamente competitivo e as tecnologias estão com vida útil cada vez mais curta. Assim, formar um engenheiro com perfil adequado aos nossos tempos significa, antes de tudo, dar-lhe condições para perceber as mudanças e estruturar-se, rapidamente, no novo paradigma.

Existe consenso na sociedade que, dentre os diversos atributos que um engenheiro eletricista deve possuir, os mais exigidos são:

- Conhecimento científico e tecnológico, para vencer o desafio da constante e rápida evolução do conhecimento.
- Conhecimento de ferramentas computacional e de gerência.

- Capacidade para solução de problemas.
- Capacidade para aquisição autônoma e permanente da informação e do conhecimento.
- Capacidade empreendedora e de liderança.
- Capacidade para o trabalho em equipe multidisciplinar.
- Capacidade para perceber e exercer o papel social e ambiental da engenharia.

A proposta apresentada neste projeto mostra que o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UNIFAP possui uma estrutura curricular moderna, contemplando a formação de profissionais generalistas que possam desenvolver suas atividades nos diversos setores ligados à produção de bens e serviços, bem como desenvolver suas atividades como profissionais liberais. O currículo proposto para o curso tem, além da formação abrangente, a especialidade em sistemas de energia elétrica, principal demanda profissional em nossa Região.

## **5.4 Competências e habilidades**

### 5.4.1 Competências e habilidades: Gerais

A formação do graduado em Engenharia Elétrica não pode prescindir de uma série de competências e habilidades gerais, estabelecidas através do Art. 4º da Resolução CNE/CES nº 11/2002 (BRASIL, 2002).

### 5.4.2 Competências e habilidades: Específicas

- a) Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia.
- b) Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados.
- c) Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos.
- d) Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia.
- e) Identificar, formular e resolver problemas de engenharia.
- f) Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas.
- g) Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas.

- h) Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.
- i) Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.
- j) Atuar em equipes multidisciplinares.
- k) Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais.
- l) Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.
- m) Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
- n) Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

## **5.5 Estrutura curricular / Organização Curricular**

### **5.5.1 Organização Curricular**

A Organização Curricular do curso Bacharelado em Engenharia Elétrica, especialidade em Sistemas de Energia Elétrica, foi concebido de acordo com a Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996 (LDB): estabelece as diretrizes e bases da educação nacional; o Parecer CNE/CES nº 1.362/2001, aprovado em 12/12/2001: define Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia; a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002: institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia; o Parecer CNE/CES nº 184/2006 aprovado em 7/7/2006: referente à carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial; a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007: dispõe sobre a carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial e o Regimento Geral da Universidade Federal do Amapá aprovado pela Resolução CONSU/UNIFAP nº 09, de 29 de abril de 2002.

O Curso de Engenharia Elétrica da UNIFAP oferecido na modalidade Bacharelado está proposto para ser integralizado em 10 (dez) semestres letivos, correspondente a 5 anos, buscando atender às exigências para os cursos de Engenharia que destacam o apelo à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula e o favorecimento dos trabalhos individuais e em grupo. A estrutura curricular do curso de Engenharia Elétrica possui carga horária total de 4.275 horas/relógio de atividades divididas da seguinte forma:

- (i) 1.500 horas/relógio em disciplinas do núcleo de conteúdos básicos;
- (ii) 750 horas/relógio em disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes;
- (iii) 1.290 horas/relógio em disciplinas do núcleo de conteúdos específicos, sendo 1050 horas distribuídas em disciplinas obrigatórias e 240 horas/relógio em disciplinas optativas;
- (iv) 120 horas/relógio de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC);
- (v) 405 horas/relógio de Estágio Curricular Supervisionado e
- (vi) 210 horas/relógio destinadas às Atividades Complementares.

A distribuição das disciplinas em núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos atende ao exigido pelas Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia – DCN-Eng<sup>a</sup> (BRASIL, 2002) quanto aos tópicos de conteúdos e quanto à distribuição da carga horária.

## 5.6 Módulo Livre

O Módulo Livre consiste para fins de registro das disciplinas que não requerem, exclusivamente, prática de ensino em sala de aula, como Projeto de Conclusão de Curso (TCC I), Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II), Atividades Complementares (AACC) e Estágio Supervisionado.

As disciplinas de Módulo Livre serão lançadas no sistema acadêmico da UNIFAP, conforme o quadro abaixo.

<b>DISCIPLINA</b>	<b>SEMESTRE LETIVO</b>
AACC	A qualquer momento
ESTÁGIO SUPERVISIONADO	A partir do 5º semestre
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	Concluído pelo menos 50% dos créditos que compõem a matriz curricular do curso.
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	Após conclusão do TCC I

## 5.7 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE)

O ENADE é componente curricular obrigatório dos cursos de Graduação, de acordo com o § 5º, do Art. 5º, da Lei 10.861, de 14/04/2004. A cada avaliação trienal do Ministério da Educação (MEC), todos os ingressantes e concluintes são inscritos, mas somente os alunos concluintes que finalizaram mais de 80% do total da carga horária podem responder ao questionário do estudante e a Prova aplicada pelo INEP.

O ENADE, assim como outros instrumentos avaliativos do MEC, a exemplo da Comissão Permanente de Avaliação será um diagnóstico direcionador para melhoria do processo de ensino-aprendizagem e do curso.

## 5.8 Conteúdos curriculares/Ementas

### 5.8.1 Matriz curricular

PRIMEIRO SEMESTRE					
Nº	Disciplina	TEO	PRA	CHT	CRÉDITOS
EE0101	Cálculo Aplicado I	90	0	90	6
EE0102	Fundamentos de Física para Engenharia I	60	0	60	4
EE0103	Introdução à Ciência da Computação	30	30	60	4
EE0104	Geometria Analítica e Álgebra Linear	60	0	60	4
EE0105	Desenho Técnico	30	30	60	4
EE0106	Introdução à Engenharia Elétrica	45	0	45	3
<b>Total</b>				375	25
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

SEGUNDO SEMESTRE					
Nº	Disciplina	TEO	PRA	CHT	CRÉDITOS
EE0107	Probabilidade e Estatística	60	0	60	4
EE0108	Cálculo Aplicado II	90	0	90	6
EE0109	Equações Diferenciais	90	0	90	6
EE0110	Fundamentos de Física para Engenharia II	60	0	60	4
EE0119	Programação Estruturada de dados	30	30	60	4
<b>Total</b>				360	24
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

TERCEIRO SEMESTRE					
Nº	Disciplina	TEO	PRA	CHT	CRÉDITOS
EE0112	Cálculo Aplicado III	60	0	60	4
EE0113	Funções de uma Variável Complexa	60	0	60	4

<b>EN0135</b>	Cálculo Numérico	90	0	90	6
<b>EE0114</b>	Fundamentos de Mecânica dos Sólidos	60	0	60	4
<b>EE0159</b>	Laboratório de Física para Engenharia	0	60	60	4
<b>EE0111</b>	Química para Engenheiros	30	30	60	4
<b>Total</b>				390	26
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>QUARTO SEMESTRE</b>					
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	<b>CHT</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>EE0116</b>	Circuitos Elétricos I	60	30	90	6
<b>EE0115</b>	Eletricidade e Magnetismo	60	30	90	6
<b>EE0117</b>	Energia e Meio Ambiente	45	0	45	3
<b>EE0127</b>	Técnicas Analíticas para Engenharia Elétrica	60	0	60	4
<b>EE0120</b>	Economia para Engenheiros	60	0	60	4
<b>EE0121</b>	Introdução à Metodologia Científica e Tecnológica	45	0	45	3
<b>Total</b>				390	26
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>QUINTO SEMESTRE</b>					
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	<b>CHT</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>EE0122</b>	Circuitos Elétricos II	60	30	90	6
<b>EE0123</b>	Eletrônica Digital I	60	30	90	6
<b>EE0124</b>	Teoria Eletromagnética	60	0	60	4
<b>EE0125</b>	Eletrônica Analógica I	30	30	60	4
<b>EE0126</b>	Fenômenos de Transportes	60	0	60	4
<b>Total</b>				360	24
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>SEXTO SEMESTRE</b>					
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	<b>CHT</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>EE0118</b>	Conversão de Energia I	60	0	60	4
<b>EE0128</b>	Eletrônica Digital II	60	30	90	6
<b>EE0129</b>	Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica	60	0	60	4
<b>EE0130</b>	Eletrônica Analógica II	30	30	60	4
<b>EE0131</b>	Materiais Elétricos	45	0	45	3
<b>EE0132</b>	Introdução à Teoria de Controle	60	0	60	4
<b>Total</b>				375	25
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>SÉTIMO SEMESTRE</b>					
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	<b>CHT</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>EE0160</b>	Conversão de Energia II	60	30	90	6
<b>EE0134</b>	Eletrônica de Potência	30	30	60	4

<b>EE0136</b>	Sistemas Elétricos de Potência I	60	0	60	4
<b>EE0137</b>	Teoria das Comunicações	60	30	90	6
<b>EE0142</b>	Instrumentação e Controle de Processos	60	30	90	6
<b>Total</b>				390	26
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>OITAVO SEMESTRE</b>					
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	<b>CHT</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>EE0152</b>	Geração de Energia Elétrica	60	0	60	4
<b>EE0158</b>	Transmissão de Energia Elétrica	60	0	60	4
<b>EE0140</b>	Sistemas Elétricos de Potência II	60	0	60	4
<b>EE0135</b>	Instalações Elétricas	60	0	60	4
<b>EE0141</b>	Energias Renováveis	60	30	90	6
	Optativa I	60	0	60	4
<b>Total</b>				390	26
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>NONO SEMESTRE</b>					
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	<b>CHT</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>EE0139</b>	Distribuição de Energia Elétrica	60	30	90	6
<b>EE0145</b>	Proteção em Sistemas de Energia Elétrica	60	0	60	4
<b>EE0147</b>	Administração e Organização de Empresas de Engenharia	60	0	60	4
	Optativa II	60	0	60	4
<b>Total</b>				270	18
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>DECIMO SEMESTRE</b>					
<b>Nº</b>	<b>Disciplina</b>	<b>TEO</b>	<b>PRA</b>	<b>CHT</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>EE0146</b>	Eletrificação Rural	60	0	60	4
<b>EE0133</b>	Energia e Sociedade	60	0	60	4
	Optativa III	60	0	60	4
	Optativa IV	60	0	60	4
<b>Total</b>				240	16
TEO: C.H. Semestral (Teoria), PRA: C. H. Semestral (Laboratório), CHT: C. H. Semestral					

<b>Nº</b>	<b>Componente Curricular</b>	<b>CHT</b>	<b>Pré-Requisito</b>
<b>54</b>	Atividades Complementares	210	-
<b>55</b>	Trabalho de Conclusão de Curso I - TCC I	60	-
<b>56</b>	Trabalho de Conclusão de Curso II - TCC II	60	TCC I
<b>57</b>	Estágio Curricular Supervisionado	405	-
<b>Total</b>		735	

<b>SIGLA</b>	<b>Disciplinas Optativas</b>	<b>Carga Horária (h/relógio)</b>
EE0150	Aproveitamentos Hidroelétricos	60
EE0167	Codificação de Canal	60
EE0173	Controle Fuzzy	60
EE0151	Gerência de Projetos	60
EE0153	Gerenciamento de Energia	60
EE0154	Gestão Energética	60
EE0172	Inteligência Artificial	60
CJ0740	Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS	60
EE0161	Métodos Geométricos para Engenharia	60
EE0174	Otimização de Sistemas	60
EE0168	Processamento Digital de Imagens	60
EE0156	Qualidade e Regulação de Energia Elétrica	60
EE0162	Redes de Computadores	60
EE0170	Redes de Distribuição Ativas e Inteligentes	60
EE0148	Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade	60
EE0163	Sistemas de Comunicação	60
EE0171	Sistemas Eólicos	60
EE0164	Sistemas Híbridos de Energia	60
EE0169	Segurança e Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência	60
EE0166	Sistemas Fotovoltaicos	60
EE0157	Tópicos em Sistemas de Energia	60

<b>RESUMO</b>	
Carga horária teórica e prática	3.300 horas

Carga horária de disciplinas optativas	240 horas
Estágio Supervisionado	405 horas
TCC	120 horas
Atividades Complementares	210 horas
<b>Carga horária total do curso (hora/relógio)</b>	<b>4.275 horas</b>

A tabela abaixo apresenta o resumo da distribuição da carga horária (CH) do curso, e a distribuição percentual estabelecida pela Resolução CNE/CES nº 11/2002 (DCN-Eng<sup>a</sup>).

COMPONENTES CURRICULARES	CH	CH	% CH
	(Horas/Relógio)	(%)	DCN-Eng <sup>a</sup>
Núcleo de Conteúdos Básicos	1.500	35,09%	“Cerca de 30%”
Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes	750	17,54%	“Cerca de 15%”
Núcleo de Conteúdos Específicos			
a) Obrigatórios	1.050	24,56%	47,37% “O restante da carga horária”
b) Optativos	240	5,61%	
Trabalho de Conclusão de Curso	120	2,81%	
Estágio Curricular Supervisionado	405	9,47%	
Atividades Complementares	210	4,91%	
<b>TOTAL</b>	<b>4.275</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Ressalte-se, ainda, que o Exame Nacional de Desempenho Estudantil (ENADE) é componente obrigatório dos cursos de graduação, conforme estabelecido na Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004, em seu Art. 5º., § 5º, cuja redação é a seguinte:

O ENADE é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, sendo inscrita no histórico escolar do estudante somente a sua situação regular com relação a essa obrigação, atestada pela sua efetiva participação ou, quando for o caso, dispensa oficial pelo Ministério da Educação, na forma estabelecida em regulamento (BRASIL, 2004).

Os conteúdos curriculares estão dispostos no Apêndice A, compreendendo nome do componente, período, carga horária, conteúdo programático, ementas, objetivos, Bibliografia Básica e Complementar.

Ressalta-se que, atendendo o que preconiza o Artigo 8º da Lei Nº 13.425 de 30 de março de 2017, os conteúdos relativos à prevenção e combate a incêndios e desastres, estão inseridos na ementa da disciplina Introdução a Engenharia Elétrica, ofertada no primeiro semestre do curso.

### **5.9 Fluxograma da Matriz Curricular**

O fluxograma do curso compreende todas as disciplinas, obrigatórias e optativas da matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica, identificando carga horária.

1º Sem	2º Sem	3º Sem	4º Sem	5º Sem	6º Sem	7º Sem	8º Sem	9º Sem	10º Sem	Módulo Livre	
Cálculo Aplicado I (90h)	Cálculo Aplicado II (90h)	Cálculo Aplicado III (60h)	Técnicas Analít. p/ Engº Elétr (60h)	Fenômen. de Transporte (60h)	Materiais Elétricos (45h)	Teoria de Comunicações (90h)	Optativa I (60h)	Optativa II (60h)	Optativa III (60h)	TCC I (60h)	TCC II (60h)
Desenho Técnico (60h)	Equações Diferenc. (90h)	Cálculo Numérico (90h)	Eletricid. e Magnetis. (90h)	Teoria Eletromagnética (60h)	Introd. à Teoria de Controle (60h)	Instrum. e Contr. de Processos (90h)	Geração de Energia (60h)	Distrib.de Energia (90h)	Optativa IV (60h)	Estágio Curricular (405h)	
Fund. de Física para Eng. I (60h)	Fund.de Física para Eng. II (60h)	Laboratório de Física para Engenharia (60h)	Circuitos Elétricos I (90h)	Circuitos Elétricos II (90h)	Conversão de Energia I (60h)	Conversão de Energia II (90h)	Transm.de Energia (60h)	Adm. e Org. de Empr. de Eng.(60h)	Eletrificação Rural (60h)		
Geometria Analítica e Álgebra Linear (60h)	Probab. e Estatística (60h)	Fund. de Mecânica dos Sólidos (60h)	Energia e Meio Ambiente (45h)	Eletrônica Analog I (60h)	Eletrônica Analog II (60h)	Eletrôn. de Potência (60h)	Instalações Elétricas (60h)	Proteção em Sist. de Energ. Elétr. (60h)	Energia e Sociedade (60h)		
Introd.à Ciência da Comp. (60 h)	Prog. Estruturada de Dados (60h)	Química para Eng. (60 h)	Economia p/ Eng. (60h)	Eletrônica Digital I (90h)	Eletrônica Digital II (90h)	Sist. Elétr. de Potência I (60h)	Sist. Elétr. de Potência II (60h)				
Introd.à Engenharia Elétrica (45 h)		Funcões de uma Variável. Complexa (60h)	Intr. à Met. da Pesq. Cien. e Tec. (45h)		Introd. aos Sist. de Energ Elét. (60h)		Energia Renovável (90h)				
375 h	360 h	390 h	390 h	360 h	375 h	390 h	390 h	270 h	240 h		

## NOTAS RELEVANTES

\* Deverão se integralizadas 210 horas de **Atividades Complementares** que terão sua carga horária concluída no último semestre, mas deverão ser concebidas ao longo de todo o curso, distribuídas em todos os semestres letivos. O **TCC** constitui módulo livre e poderá ser elaborado a partir da conclusão de 50% dos créditos que compõem a matriz curricular do curso. O **Estágio Curricular Supervisionado**, também módulo livre, deverá ser realizado a partir do 5º semestre do curso. Deverão cursar, também, no mínimo quatro (04) disciplinas optativas ao decorrer do curso.

\*\* Integra ainda este currículo o **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE)**, o qual, de acordo com o § 5º, do Art. 5º, da Lei 10.861, de 14/04/2004, é componente curricular obrigatório dos cursos de Graduação.

### 5.10 Metodologia de Ensino

O curso de bacharelado em Engenharia Elétrica da UNIFAP baseia sua metodologia de ensino em dois principais eixos: aulas teóricas e aulas práticas. Para o atendimento completo das necessidades apresentadas pelas disciplinas, tanto do eixo básico, quanto do específico, é imperativo a utilização de métodos, instrumentos ou equipamentos adequados para cada disciplina e isso requer a utilização de recursos oferecidos pela UNIFAP para o uso comum de seus cursos e para o uso específico do curso de Engenharia Elétrica.

A metodologia de ensino para aulas teóricas abrange a realização de aulas expositivas, seminários, apresentações, participação em eventos, etc, bem como a utilização de tecnologias de informação e comunicação para o suporte destas atividades. A UNIFAP dispõe de um Sistema Integrado de Gestão que é um *software* de uso comum para toda a universidade e que, além de dar suporte ao andamento das disciplinas com ferramentas relacionadas ao diário de classe, plano de ensino, etc, também dá suporte às aulas teóricas por meio de ferramentas que viabilizam o envio de materiais complementares, a criação de fóruns de discussão, criação de banco de questões para exercício, etc.

Em cada sala de aula o professor dispõe para o uso em suas disciplinas conforme a conveniência, as seguintes tecnologias: quadro branco, projetor multimídia, sistema de som ligado ao projetor multimídia e acesso à internet, tanto via cabo, quanto *wireless*.

As aulas práticas utilizam metodologia de ensino que abrangem aulas em laboratório, aulas em campo, visitas técnicas, etc. O curso de bacharelado de Engenharia elétrica dispõe de 09 (nove) laboratórios para o atendimento de disciplinas dos eixos básico e específico. Cada laboratório possui inventário próprio contendo equipamentos, ferramentas e sistemas para o suporte das aulas práticas. Neste Projeto Pedagógico serão apresentados oportunamente esses laboratórios, sua estrutura e regulamento de uso.

É importante ressaltar que os laboratórios também estão equipados com tecnologias de informação e comunicação, a saber: quadro branco, projetor multimídia,

sistema de som ligado ao projetor multimídia, computadores e acesso à internet, tanto via cabo, quanto *wireless*.

Aulas práticas que abrangem aulas em campo e visitas técnicas são realizadas utilizando tecnologias específicas que podem fazer parte do inventário de determinado laboratório do curso ou mesmo ser fornecida por instituições parceiras do curso. Neste escopo, ressalta-se a importância de parcerias externas à universidade para a maior inserção do aluno na realidade do setor elétrico nacional e regional, seus desafios e possibilidades, por meio da celebração de termos de cooperação técnica, participação em eventos internos ou externos, etc.

### **5.11 Atendimento ao discente**

O curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Amapá proporciona atendimento extraclasse ao discente, no que tange a implantação de política educacional para minimizar as limitações que acadêmicos possam demonstrar durante as aulas de graduação. A sistemática para atendimento, nesses casos, compreende discussões em grupo, a partir de estudos dirigidos para acadêmicos que apresentarem nível de aprendizagem menor que a média da turma. Essa estratégia poderá ser realizada conforme a necessidade de cada área.

### **5.12 Acompanhamento Psicopedagógico aos discentes**

A UNIFAP oferece ao seu corpo discente atendimentos específicos, como o psicológico por meio da Pró-Reitoria de Extensão e Ações Comunitárias (PROEAC) e do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), visando à identificação e à solução das dificuldades pedagógicas e acadêmicas dos alunos. Estes contam, ainda, com o atendimento da Coordenação do Curso, de técnicos em assuntos educacionais, além de professores que os orientem em projetos de iniciação científica, monitorias, trabalhos de conclusão de curso, estágios supervisionados e em orientações pedagógicas na rotina das salas de aulas.

### **5.13 Disciplinas Optativas**

As disciplinas optativas integram o núcleo profissionalizante e o discente necessita cursar 240h, no mínimo. Tais disciplinas abordam os mais recentes

desenvolvimentos da Engenharia Elétrica, permitindo ao discente um maior aprofundamento de estudos em áreas específicas. Ao mesmo tempo, as disciplinas optativas são de grande importância para o curso pois, por meio delas possibilita-se que cada egresso tenha um perfil profissional diferenciado podendo assim, atender à demanda dos mais diversos setores do mercado de trabalho dentro da grande área da Engenharia Elétrica. As referidas disciplinas foram organizadas na Matriz Curricular, de maneira que o colegiado tenha a possibilidade de escolher aquela que atender a área de atuação do docente.

As disciplinas optativas estão dispostas na Matriz Curricular, constante no Apêndice A, a partir do oitavo semestre do curso. Entre as 21 disciplinas, o acadêmico deverá cursar no mínimo quatro disciplinas optativas, sendo oportunizado ao aluno escolher a disciplina optativa dentre as ofertadas no semestre.

#### **5.14 Projetos na Área de Educação Ambiental**

De forma Geral as disciplinas que compõem a matriz curricular, tais como, Cálculos Aplicados I, II e III; Equações Diferenciais; Fundamentos de Física para Engenharia I e II; Química para Engenheiros; Energia e Meio Ambiente; Economia para Engenheiros; Fenômenos de Transporte; Energia Renovável; Energia e Sociedade; e Métodos Geométricos para Engenharia, apresentam aos discentes conceitos físicos, matemáticos e químicos aplicados nos problemas contextualizados da Engenharia Elétrica em diversas situações práticas que são imbricados aos problemas ambientais ocorridos no meio físico e biológico, assim como, nas questões socioeconômicas que afetam a qualidade de vida dos seres humanos.

As técnicas e as abordagens matemáticas, físicas e de engenharia de que o aluno precisa para resolver problemas da engenharia elétrica serão também enfatizadas nas aplicações extraídas das ciências ambientais, biológicas e de humanas. Orientação de TCC e Projetos de Pesquisa com orientação de Iniciação Científica abordam temas de estudos de problemas ambientais, tais como: consumo de água e sua relação com um reservatório; consumo de todas as formas de energia; produção de petróleo; poluição atmosférica; controle de poluição; controle da população contra certa forma de influenza vinculada ao uso da água; decaimento radioativo de substâncias radioativas; contaminação do meio físico por área de disposição de resíduos domésticos e industriais.

### **5.15 Políticas de Educação em Direitos Humanos e relações Étnico-Raciais.**

O Programa Mundial de Educação em Direitos Humanos (ONU, 2012), ao propor a construção de uma cultura universal de direitos humanos por meio do conhecimento, de habilidades e atitudes, aponta para as instituições de ensino superior a tarefa de formação de cidadãos para participar de uma sociedade livre, democrática e tolerante com as diferenças étnico-raciais, religiosas, culturais, territoriais, físico-individuais, geracionais, de gêneros, de orientações sexuais, de opção política, de nacionalidade, dentre outras.

Nesse sentido, o conteúdo sobre Direitos Humanos é tratado em todas as disciplinas da matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica, no intuito de ampliar a formação cidadã dos estudantes. Para desenvolver essa perspectiva, foi incluída uma disciplina obrigatória “Energia e Sociedade” com o intuito de abordar diferentes contextos de inclusão social.

Além disso, a Universidade Federal do Amapá implantou o Núcleo de estudos Afro-Brasileiros (NEAB), no intuito de efetivar as políticas para educação das relações Étnico-raciais na instituição. O NEAB propõe uma série de debates sobre a Cultura Afro-brasileira e incentiva a implantação da Resolução Nº 1, De 17 de Junho de 2004 do Conselho Nacional de Educação em todos os cursos da UNIFAP, a partir de orientações nos projetos pedagógicos dos cursos.

### **5.16 Estágio Curricular Supervisionado**

De acordo com a Resolução CNE/CES nº 11/2002, em seu Art. 7º, é obrigatória a realização de estágios curriculares sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado (BRASIL, 2002).

O Estágio Supervisionado é, portanto, uma disciplina constituída de atividades desenvolvidas no campo da Engenharia Elétrica e regulamentada pela Resolução Nº 20/2010 CONSU/UNIFAP. Seu objetivo é proporcionar ao aluno contato com a prática profissional, permitindo o exercício de técnicas e de procedimentos da Engenharia Elétrica, especificamente na área de Sistemas de Energia Elétrica, integrando o aluno à comunidade profissional e ao mercado de trabalho. Deverão ser cumpridas 405 horas na

execução dessas atividades que poderão ser desenvolvidas a partir do 5º semestre do curso.

Para fins de aprovação, o discente deverá obter a nota mínima prevista no Regimento Geral da UNIFAP,

O Estágio Supervisionado está disposto no curso de Engenharia Elétrica, conforme regimento constante no Apêndice B.

### 5.17 Atividades Complementares

De acordo com a Resolução 024/2008 do CONSU-UNIFAP, as atividades complementares são entendidas como componente curricular obrigatório da matriz dos cursos de Graduação da UNIFAP, que se materializa através de estudos e atividades independentes não compreendidas nas práticas pedagógicas previstas no desenvolvimento regular das disciplinas.

Deverão ser realizadas Atividades Complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, eventos científicos e outras atividades empreendedoras. Estas atividades deverão totalizar, no mínimo, 210 horas de carga horária e deverão ser concebidas ao longo de todo o curso de acordo com o normatizado na tabela a seguir.

<b>Atividades Acadêmico Científico Culturais – AACC</b>	
<b>Nome</b>	<b>Carga Horária Máxima (h)</b>
Cursos livres/ mini-curso (área afim)	150
Empresa Júnior	150
Estágio não obrigatório	150
Iniciação Científica (com apresentação de trabalhos em Congresso de Iniciação Científica com relação direta a área de conhecimento do curso, Produção e/ou publicação de textos técnicos e científicos com supervisão). P&D. Extensão universitária	150
Organizações Estudantis (Centro Acadêmico, Representante Discente, etc.).	20h por semestre No máximo 2 Semestres
Participação em projeto de pesquisa ou extensão devidamente registrado na UNIFAP	40h por Semestre No máximo 2 Semestres
Participação em Equipes de Competições Acadêmica	150

Participação/Organização de Eventos (Congressos, Semanas de Engenharia Elétrica, etc., Workshops, presença em defesas de Projeto de Graduação, Teses, cursos, palestras e apresentações, etc.).	150
Programa de Educação Tutorial - PET	150
Curso de Idiomas em Língua Estrangeira	100
Ministrante de disciplina, curso, mini-curso, treinamento ou oficinas oferecidas em área afim.	90
Atividades Multidisciplinar	90
Atividades de Intercâmbio (não computadas no histórico)	90
Atividades de Monitoria	105
Visitas Técnicas (supervisionadas)	60
Cursos livres/mini-curso (área não afim)	30
Trabalhos Comunitários/ONG	30

A aprovação em AACC deverá ocorrer mediante a matrícula do discente no módulo Livre, o discente deverá juntar as cópias dos documentos que contemplem a carga horária total da disciplina e protocolar junto ao protocolo geral da UNIFAP. Caso, a carga horária seja cumprida o aluno será aprovado na disciplina com nota 10,00 (dez), caso contrário, o mesmo será reprovado com nota 0,00 (zero).

Ainda consoante com a mesma resolução, os objetivos das atividades curriculares são: estimular práticas de estudos independentes, visando a progressiva autonomia intelectual do aluno; sedimentar os saberes construídos pelos acadêmicos durante o curso de Graduação; viabilizar a relação integradora e transformadora do conhecimento produzido dentro e fora da universidade; articular, ensino, pesquisa e extensão com as demandas sociais e culturais da população; valorizar a cultura e o conhecimento, respeitando a diversidade sociocultural dos povos.

### **5.18 Trabalho de Conclusão de Curso**

Como atividade de síntese e integração de conhecimento, será realizado o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que corresponde a um Projeto de Final de Curso de Graduação, orientado por um professor vinculado à área do tema escolhido, preferencialmente dentro das atividades executadas no Estágio, cuja defesa deverá ser realizada através de seminário para banca examinadora e de acordo com o Regimento Geral da UNIFAP. Para efeito de controle acadêmico, o TCC será dividido em duas

disciplinas, TCC I e TCC II, com carga horária de 02 h/relógio semanais para cada, perfazendo um total de 120 h/relógio, observado o disposto no Art. 4º da Resolução nº 11/2008 – CONSU/UNIFAP que estabelece que o aluno estará apto a matricular-se quando tiver concluído pelo menos 50% dos créditos que compõem a matriz curricular do curso. Para fins de aprovação, o discente deverá obter a nota mínima prevista no Regimento Geral da UNIFAP.

O Trabalho de Conclusão de Curso está disposto no curso de Engenharia Elétrica, conforme regimento constante no Apêndice C.

### **5.19 Procedimentos de avaliação do processo de ensino-aprendizagem**

De acordo com a resolução vigente de sistemática de avaliação da aprendizagem na Universidade Federal do Amapá, é concebida como um fazer pedagógico processual, contínuo, sistemático reflexivo e multidimensional, que sustenta o processo de ensino-aprendizagem, visando o sucesso do trabalho de professores e estudantes na construção e reconstrução permanente dos conhecimentos, das habilidades e das competências estabelecidos no plano de ensino dos componentes curriculares.

A fim de que seja, de fato, firmado compromisso com o processo de ensino-aprendizagem, cada professor do curso de Engenharia Elétrica, deverá apresentar às suas turmas, no início do período letivo, os seus respectivos planos de ensino, nos quais deverá constar os procedimentos e critérios de avaliação a serem adotados.

Além disso, o conteúdo programático de todas as disciplinas deve incluir temas que se relacionem com diferentes áreas do conhecimento, no intuito de garantir a interdisciplinaridade necessária.

Assim, o estudante será avaliado, periodicamente, por meio de diversos instrumentos avaliativos, tais como: avaliação oral, escrita, apresentação de seminário, roteiro de leitura, questionário, pesquisa, dentre outros, os quais ficarão a critério do (a) professor (a) de cada disciplina.

Os intervalos entre as avaliações parciais (AP) devem ser de, no máximo, 20 horas/relógio e, obrigatoriamente, deve haver uma avaliação final (AF) que retome os conteúdos ministrados durante o período letivo. A escala numérica válida tanto para as avaliações parciais como para a avaliação final é de 0 (zero) a 10 (dez) pontos. Quando houver nota inferior a 10 (dez), adotar duas casas decimais.

Dessa forma, ao final de cada semestre letivo, será atribuída ao estudante, em cada disciplina cursada, uma nota final calculada conforme Regimento Geral da UNIFAP.

Segundo a Resolução vigente sobre a sistemática de avaliação da aprendizagem da UNIFAP, atualmente a Resolução nº26/2011 CONSU, será atendido no recurso de segunda chamada o aluno que vier a perder a avaliação pelos seguintes motivos:

I) Doença, comprovada por atestado médico;

II) Licença à maternidade e a paternidade, comprovada por atestado médico e pela certidão de nascimento do infante, respectivamente;

III) Viagem imperiosa, provocada por demanda particular ou de trabalho, comprovada através do bilhete de passagem ou da declaração de viagem emitida pelo chefe imediato, respectivamente;

IV) Atendimento a ordens judiciais ou militares, comprovada através do Termo de Convocatória, subscrito pela autoridade competente;

V) Participação em evento acadêmico, científico, cultural ou desportivo, comprovado através da ficha de inscrição no respectivo evento.

De acordo com o parágrafo único do Art. 7º da referida Resolução Vigente do CONSU, o deferimento do pedido de segunda chamada exige abertura de requerimento próprio, encaminhado à Coordenação do Curso via protocolo geral da UNIFAP, até 05 (cinco) dias úteis após a realização da avaliação em caráter de primeira chamada, devidamente preenchido com as seguintes informações: nome do professor, identificação da disciplina, turma, avaliação (se Avaliação Parcial I, II, III ou Avaliação Final, por exemplo) e a justificativa comprovada da ausência do acadêmico.

Segundo o Art.10º da Resolução Vigente, nº 26 do CONSU, de 2011, que trata sobre o processo avaliativo, o estudante que não estiver satisfeito com a nota obtida em determinada avaliação de uma dada disciplina, poderá entrar com requerimento solicitando a revisão da nota, desde que abra o protocolo até o prazo de 02 (dois) dias úteis a contar a partir do momento da divulgação do resultado da avaliação.

Tal requerimento deverá ser encaminhado à Coordenação do Curso, devidamente preenchido com informações tais como: nome do professor (a), nome da disciplina, turma, identificação da avaliação realizada (por exemplo: parcial 01, parcial 02, final), bem como a apresentação de argumentos a favor da revisão de notas.

Feito isso, consta no artigo da referida resolução da Universidade que, em primeira instância, a análise do mérito sobre o pedido de revisão de notas é de

responsabilidade do (a) professor (a) da disciplina, o (a) qual deverá (ao) emitir parecer, confirmando ou alterando o resultado, com a devida fundamentação, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis a contar do protocolo do recurso. Se, ainda assim, o aluno não se julgar satisfeito com a revisão efetuada pelo (a) professor (a), poderá solicitar ao Colegiado de Curso, até 2 (dois) dias úteis após o resultado, um novo pedido de revisão de notas, especificando de forma objetiva o que deseja ser revisado e as razões para tal, anexando, inclusive, documentos que considerar necessários. No caso de o pedido ser deferido, a revisão de notas deverá ocorrer no prazo máximo de 10 dias úteis, contados do deferimento, a partir das seguintes providências:

I) A revisão será conduzida por uma Comissão, indicada pelo Colegiado de Curso, composta por 03 (três) professores, excetuando-se o(a) professor(a) da disciplina. Sendo que pelo menos um dos professores deve atuar na área da disciplina ou em áreas afins.

II) A Comissão poderá buscar elementos documentais e orais junto a acadêmico(s) e professor(a) da disciplina, visando dar base à análise, sempre nos limites do objeto da avaliação;

III) O parecer conclusivo da Comissão revisora será encaminhado ao Colegiado de Curso para homologação e divulgação do resultado aos interessados e, quando for o caso, posterior providência junto ao registro acadêmico. Quando se tratar de uma avaliação, cujo instrumento avaliativo não permita revisão de julgamento (como uma avaliação oral, por exemplo), considerado procedente o requerimento, conceder-se-á nova oportunidade de avaliação ao requerente.

Em relação às notas do Estágio Supervisionado e do Trabalho de Conclusão do Curso, estes devem atender aos objetivos deste Projeto Pedagógico, e têm sistemática de avaliação e controle de frequência definidos em regulamentos próprios, parte integrante deste PPC, sendo que a nota final do aluno em TCC fica também condicionada à apresentação pública do trabalho.

Para aprovação nessas atividades, a Média Final não poderá ser inferior a nota mínima definida no Regimento Geral da UNIFAP. O regime de dependência ocorre quando o estudante for reprovado, por nota, por falta ou simultaneamente, nas atividades acadêmicas do(s) semestre(s) anterior(es).

A participação do estudante em eventuais projetos de extensão e de pesquisa não lhe garante absolutamente nenhuma pontuação em disciplina alguma do curso de

Engenharia Elétrica, uma vez que a avaliação formal é característica exclusiva do ensino.

## **5.20 Sistema de Avaliação do Projeto de Curso**

Este curso é avaliado institucionalmente, assim como os demais, pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) e pelo Ministério da Educação (MEC). A avaliação do curso compreende os aspectos curriculares, metodológicos, além do cumprimento da missão, da concepção, dos objetivos e do perfil profissional delineado.

### **5.20.1 Autoavaliação do Curso**

A autoavaliação do curso de Engenharia Elétrica está consoante com a resolução vigente, nº 025/06 – CONSU da UNIFAP, que estabeleceu a Comissão Própria de Avaliação (CPA) no que tange à elaboração de estratégias sobre o processo de avaliação interna da Universidade Federal do Amapá.

A autoavaliação é realizada por meio de dois instrumentos. O primeiro ocorre durante as reuniões do Núcleo Docente Estruturante, em relação às condições de ensino, pesquisa e extensão implantadas no curso de Engenharia Elétrica. As avaliações versam sobre as condições de ensino-aprendizagem, estrutura para pesquisa e investimento em extensão. O segundo ocorre a partir da aplicação de questionários aos discentes, em cada semestre letivo, para conhecer a percepção dos acadêmicos a cerca de o funcionamento do curso, e este deverá ser apresentado em forma de relatório ao NDE, conforme modelo de ficha de avaliação no Apêndice D.

## **6. CORPO DOCENTE**

### **6.1 Núcleo Docente Estruturante**

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é o órgão consultivo responsável pela elaboração, implementação, reformulação e consolidação do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UNIFAP, além de ter a competência para tratar de outras questões de natureza acadêmica.

### 6.1.1. Atribuições

São atribuições do NDE:

a) Discutir, elaborar, modificar e acompanhar a implantação do Projeto Pedagógico do Curso;

b) Definir o perfil do formando egresso/profissional de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica e o Projeto Pedagógico Institucional - PPI;

c) Estabelecer os objetivos do curso, indicando o compromisso deste em relação ao ensino, à pesquisa, à extensão e ao perfil do egresso;

d) Promover a articulação e integração dos conteúdos disciplinares, tanto no plano horizontal como vertical;

e) Encaminhar as propostas de reestruturação curricular ao Colegiado do Curso para aprovação;

f) Supervisionar, analisar e atualizar a avaliação do processo de ensino-aprendizagem;

g) Analisar os Planos de Ensino das disciplinas do curso sugerindo adequações de acordo com o PPC;

h) Acompanhar, atualizar, articular e adequar o PPC de acordo com a Comissão Própria de Avaliação - CPA, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – Sinaes, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – Enade e o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI;

### 6.1.2. Composição do NDE

O NDE é composto por no mínimo cinco docentes do curso, cujo coordenador é escolhido por deliberação do colegiado do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

As reuniões possuem uma frequência bimestral para planejamento e sistematização das atividades do Núcleo. As decisões do NDE deverão ser encaminhadas

para o colegiado do curso para aprovação. O NDE é constituído por 50% de docentes do curso de Engenharia Elétrica.

Pelo menos 60% (sessenta por cento) dos docentes componentes do NDE devem possuir titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação *stricto sensu*. O mandato dos membros do NDE será de 2 (dois) anos, permitida uma recondução por igual período. Abaixo segue o quadro distributivo dos componentes do NDE (Portaria nº0367/2018).

Tabela. - Membros do NDE

Docentes	Titulação	Regime de Trabalho	Lotação
Alaan Ubaiara Brito	Doutor	40 horas DE	Coordenação do Curso de Eng. Elétrica - CCEELET
Andrey da Costa Lopes	Mestre	40 horas DE	Coordenação do Curso de Eng. Elétrica - CCEELET
Fernanda Regina Smith Neves Corrêa (Presidente)	Doutora	40 horas DE	Coordenação do Curso de Eng. Elétrica - CCEELET
Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão	Doutor	40 horas DE	Coordenação do Curso de Eng. Elétrica - CCEELET
Helyelson Paredes Moura	Doutor	40 horas DE	Coordenação do Curso de Eng. Elétrica - CCEELET
José Reinaldo Cardoso Nery	Doutor	40 horas DE	Coordenação do Curso de Eng. Elétrica - CCEELET
Raphael Diego Comesanha e Silva	Mestre	40 horas DE	Coordenação do Curso de Eng. Elétrica - CCEELET

## 6.2 Coordenação do Curso

A Coordenação de Curso é o órgão executivo de seu Colegiado, tendo composição e atribuições estabelecidas no Regimento Geral e em resoluções dos Colegiados Superiores, podendo ser investido do cargo qualquer um dos docentes. Há um Coordenador e um Vice-Coordenador, escolhidos por meio de eleição entre seus pares, representantes discentes e técnicos, os quais têm direito a voto, com mandato de 02 (dois) anos, permitida uma única recondução consecutiva. O Coordenador e o Vice-Coordenador exercem as funções de Presidente e Vice-Presidente, respectivamente, do

Colegiado do Curso. Compete, ainda, ao coordenador, representar o curso frente aos diversos setores da UNIFAP, participar das reuniões do Colegiado e atender aos docentes e discentes. Além disso, resolver questões administrativo-pedagógicas.

Docentes	Função	Ato Legal
Fernanda Regina Smith Neves Corrêa	Coordenadora	Portaria 0318/2018
Felipe Monteiro	Vice-coordenador	Portaria 0974/2018

### 6.3 Colegiado do curso/Corpo Docente

O Colegiado é composto atualmente por quatorze (14) professores, com habilitação nas seguintes áreas: Engenharia Elétrica e Licenciatura em Física, além de professores dos outros Colegiados que ministram disciplinas nas áreas de Matemática; Química e Ciência da Computação, para atender às disciplinas contidas na matriz curricular do curso Bacharelado em Engenharia Elétrica. O Curso conta, ainda, com o apoio de 1 (um) técnico-administrativo, 3 (três) técnicos de laboratórios e 1 (um) bolsista.

Docentes	Formação Acadêmica	Titulação	Tempo de experiência na docência em nível superior	Regime de Trabalho
Alaan Ubaiara Brito	Engenharia Elétrica	Doutor em Energia	8 anos	40h D.E.
André de Oliveira Ferreira	Engenharia Elétrica	Mestre em Engenharia Elétrica	4 anos	40h D.E.
Andrey da Costa Lopes	Engenharia Elétrica	Mestre em Engenharia Elétrica	8 anos	40h D.E.
Artino Quintino da Silva Filho	Engenharia Elétrica	Mestre em Engenharia Elétrica	4 anos	40h D.E.
Felipe Monteiro	Engenharia Elétrica	Mestre em Engenharia Elétrica	4 anos	40h D.E.
Fernanda Regina Smith Neves Corrêa	Engenharia Elétrica	Doutora em Engenharia elétrica ênfase em Telecomunicações	2 anos	40h D.E.
Geraldo Neves de	Engenharia Elétrica	Doutor em Engenharia Elétrica	8 anos	40h D.E.

Albuquerque Maranhão				
Helyelson Paredes Moura	Licenciatura em Física	Doutor em Geociências e Meio Ambiente com ênfase em Geofísica	26 anos	40h D.E.
José Reinaldo Cardoso Nery	Engenharia Elétrica e Licenciatura em Física	Doutor em Geociências com ênfase em Geologia Regional	26 anos	40h D.E.
José Henrique Dias Onaka	Engenharia Elétrica e Licenciatura em Matemática	Mestre em Engenharia Elétrica	10 anos	40h D.E.
Kellen Diane de Carvalho Gomes	Engenharia Elétrica	Mestra em Engenharia elétrica ênfase em Telecomunicações	4 anos	40h D.E.
Michele de Nazaré Novaes Santos	Engenharia Elétrica	Mestra em Engenharia Elétrica	4 anos	40h D.E.
Raphael Diego Comesanha e Silva	Engenharia Elétrica	Mestre em Engenharia Elétrica	7 anos	40h D.E.
Werboston Douglas de Oliveira	Engenharia Elétrica	Doutor em Engenharia Elétrica	1 ano	40h D.E.

D.E. significa Dedicção Exclusiva

### 6.3.1 Funcionamento do Colegiado do Curso

O Colegiado é uma instância autônoma e deliberativa sobre políticas, estratégias de rotina, acadêmicas, didático-científicas e pedagógicas. É integrado pelos docentes em efetivo exercício, representações técnico-administrativas e discentes, conforme a normatização da UNIFAP. As reuniões ordinárias têm periodicidade mensal, podendo haver reuniões extraordinárias para deliberação de questões em caráter de urgência. Estas reuniões são presididas pelo Coordenador do Curso, o qual tem direito a voto, 14 docentes, 2 técnico-administrativos em educação e 4 representantes de turma regulares mais antigas do curso de Engenharia Elétrica. As deliberações oriundas dessas reuniões são registradas em Ata, sendo esta considerada o documento oficial do Colegiado.

## **7. POLÍTICA DE EXTENSÃO**

A política de extensão do Curso de Engenharia Elétrica está alinhada com a política de extensão vigente no Plano de Desenvolvimento Institucional da UNIFAP a qual está articulada com o ensino e pesquisa. Neste sentido, ao executar sua Política de Extensão, o Curso de Engenharia Elétrica deve desenvolver ações que:

- Ampliem e consolidem a articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão;
- Criem e incentivem os grupos de Extensão;
- Elaborem projetos interdisciplinares, a fim de promover uma aproximação entre o conhecimento teórico e o exercício prático da profissão;

## **8. POLÍTICA DE PESQUISA**

A política de pesquisa do curso está alinhada com a política de pesquisa vigente no Plano de Desenvolvimento Institucional da UNIFAP a qual está articulada com o ensino e extensão. Neste sentido, o curso de Engenharia Elétrica deve desenvolver ações que:

- vinculem os alunos aos grupos de pesquisa do curso;
- incentivem a participação dos alunos em projetos de pesquisas executados por docentes do curso;
- fortaleçam e promovam a cooperação e integração entre os cursos, não só das áreas tecnológicas, visando assegurar um caráter mais universal à formação acadêmica;
- ampliem a infraestrutura laboratorial para realização de pesquisas avançadas com o envolvimento de alunos;
- incentivem os alunos a participarem dos programas de bolsas da UNIFAP (Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico, Intercâmbio, outros);
- apoiem a participação de alunos de graduação em eventos científicos para apresentação dos resultados de suas pesquisas;
- apoiem a participação dos alunos em atividades de empreendedorismo;

## **9. POLÍTICA DE INCLUSÃO**

No curso de Engenharia Elétrica são aplicados os procedimentos de política de inclusão de acordo com o PDI 2015-2019 da Universidade Federal do Amapá, que está destacada em seus valores institucionais, além de ter como um de seus objetivos estratégicos a criação, implementação e consolidação de programas e projetos de

ensino, pesquisa e extensão que promovam a inclusão social da comunidade acadêmica e agentes sociais. Adicionalmente, o curso conta com o apoio do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da universidade, para o trato e o atendimento de seus discentes com necessidades específicas e com a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI), que promove o fortalecimento nas áreas do profissional, técnico, científico ou cultural no âmbito institucional.

## **10. EMPRESA JÚNIOR**

Na Universidade Federal do Amapá, acadêmicos do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica fundaram a Empresa Junior em 2016. Esta empresa funciona como laboratório para que o acadêmico, além de desenvolver na prática o que é estudado na teoria, tenha a oportunidade de vivenciar o cotidiano do ambiente organizacional. É oportunizado ao estudante integrante de tal empresa, propor e elaborar projetos, tomar decisões e lidar com problemas laborais relacionados às atribuições profissionais da área. A Empresa Júnior é uma iniciativa dos estudantes e uma ferramenta indispensável à consolidação da sua formação profissional como um dos compromissos da Universidade.

São finalidades da Empresa Júnior:

- 1) proporcionar as condições necessárias aos seus membros para aplicação dos conhecimentos teóricos na sua área de formação profissional;
- 2) desenvolver trabalhos de pesquisa de mercado, projetos nas áreas de consultoria, de eventos, treinamento e assessoria, de forma a elaborar diagnósticos e relatórios sobre assuntos na área de atuação, elevando o grau de qualificação profissional compatível com a realidade e necessidade do mercado de trabalho;
- 3) incentivar a capacidade empreendedora do estudante, dando-lhe em âmbito acadêmico uma visão profissional;
- 4) assessorar a implantação de soluções indicadas para problemas diagnosticados.

A Empresa Junior do curso de Engenharia Elétrica está disposta, conforme estatuto constante no apêndice E.

## **11. MONITORIA DE ENSINO**

A Monitoria de Ensino é vinculada às disciplinas do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, a qual tem a finalidade de despertar no acadêmico o interesse pelo exercício do Magistério Superior. Essa ação é efetivada por intermédio de edital.

Além disso, pretende-se criar vagas de monitoria a fim de possibilitar aos acadêmicos, atividades voluntárias no ensino, o que contribui para creditar 50% da carga horária da monitoria em Atividades Complementares.

## **12. INFRAESTRUTURA**

### **12.1 Sala de professores**

Para acomodar os docentes e, levando-se em conta um docente por gabinete e possíveis contratações de docentes, o prédio do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica possui 16 (dezesesseis) salas de professores com ambiente climatizado e acesso a rede de internet sem fio e com ponto lógico.

### **12.2 Salas de aula**

O curso dispõe de ambientes didáticos, como salas de aula, sala de estudos e laboratórios de informática e específicos do Curso de Engenharia Elétrica. O curso conta com 5 salas de aula para aulas regulares no prédio do curso de Engenharia Elétrica.

As salas de aula possuem quadro branco, ar condicionados e carteiras universitárias para 60 alunos, ponto de rede lógica para acesso a internet, projetor multimídia acoplado ao teto. Todo o prédio, assim como todas as salas de aula estão cobertas pela rede de internet sem fio da UNIFAP.

### **12.3 Laboratórios**

O curso de Engenharia Elétrica possui laboratório de computação próprio com 40 computadores interligados em rede, em ambiente adequadamente refrigerado e com boa iluminação artificial, a utilização dos equipamentos computacionais do laboratório de informática torna-se essencial não só para as disciplinas direcionadas à área

específica de informática como também às demais que a utilizam no processo ensino-aprendizagem.

O curso de Engenharia Elétrica possui também, além do laboratório de informática, 08 (oito) laboratórios que estão sendo equipados com os equipamentos específicos de cada laboratório, com ambientes adequadamente refrigerados e com boa iluminação artificial.

O objetivo geral desses laboratórios é oferecer aos professores e aos alunos do curso da Universidade Federal do Amapá, infraestrutura e suporte de recursos laboratoriais de forma a auxiliar e enriquecer o desenvolvimento de trabalhos de Ensino, Pesquisa e Extensão, bem como pode servir de local receptor de estagiário do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, conforme o Regulamento de Laboratórios visto no Apêndice F.

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica possui os seguintes laboratórios com seus objetivos específicos, regidos pelo regulamento conforme Apêndice F:

**1. Laboratório de Eletromagnetismo, Antenas e Processamento de Sinais:** tem por objetivo realizar atividades práticas referente a medição de campos eletromagnéticos, cargas eletrostáticas e dinâmicas, propagação de ondas eletromagnéticas e processamento de sinais.

**2. Laboratório de Circuitos Elétricos e Eletrônica:** tem por objetivo realizar experiências sobre conceitos básicos da teoria de circuitos elétricos, tanto em regime permanente como em regime transitório. Neste laboratório também são trabalhados os conceitos de eletrônica analógica, permitindo desenvolver atividades práticas com diodos retificadores e de sinal, circuitos básicos com diodos, transistores bipolares de sinal, circuitos de polarização e transistores e amplificadores a pequeno sinal.

**3. Laboratório de Máquinas Elétricas e de Conversão de Energia:** tem por objetivo desenvolver atividades práticas sobre o funcionamento de máquinas rotativas CA e CC, transformadores, acionamentos e monitoramentos.

**4. Laboratório de Automação e Controle:** tem por objetivo o desenvolvimento de atividades práticas com sistemas especialistas de automação, aplicação de redes em

sistemas industriais, sistemas de controle e supervisão, sistemas de tempo real e controladores lógicos programáveis (PLCs).

**5. Laboratório de Energias Renováveis:** tem por objetivo desenvolver experimentos utilizando fontes de energias renováveis para geração de energia elétrica, em especial solar fotovoltaica e eólica assim como sistemas híbridos.

**6. Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência:** tem por objetivo o desenvolvimento de atividades práticas em sistemas de distribuição de energia elétrica, onde são abordados métodos ótimos de alocação de bancos de capacitores, problemas relacionados a desbalanceamento de fases e componentes harmônicas, assim como análise do impacto da introdução de geração distribuída.

**7. Laboratório de Instrumentação e Controle de Processos:** tem por objetivo abordar as técnicas de aferição e calibração de medidores de energia elétrica (mono e polifásico). Medição de potência ativa, reativa e aparente em sistema equilibrados e desequilibrados. Medição de resistência, indutância e capacitância com o uso de pontes. Medição de resistividade de solos e resistência de aterramento. Teste em transformadores para instrumentação (TC's e TP's). Medição e análise de sinais harmônicos. Medição de grandezas elétricas diversas, utilizando modernos equipamentos de técnicas digitais.

**8. Laboratório de Fundamentos de Engenharia e Meio Ambiente:** permite desenvolver atividades práticas dos princípios fundamentais da Física aos futuros engenheiros por meio de situações-problema que os exigirem, capacitando, assim, os discentes para cursar outras disciplinas para os quais o conhecimento da Física é indispensável.

**9. Laboratório de Computação:** permite desenvolver atividades de disciplinas diretamente relacionadas a área de informática, podendo também ser usado pelas demais disciplinas auxiliando no processo de ensino-aprendizagem.

## **12.4 Outros Ambientes**

### **12.4.1 Sala da Coordenação**

O prédio do curso de Engenharia Elétrica possui uma sala para coordenação do curso, com espaço específico destinado ao coordenador, técnico-administrativo, bolsista e de atendimento. Ambiente com ar condicionado, possui armários, arquivos, mesas e cadeiras, impressora, bebedouro e pontos de rede lógica.

### **12.4.2 Auditório**

O curso é atendido pelo auditório do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas – DCET, localizado no pavimento térreo do prédio do curso de Engenharia Elétrica, é um ambiente climatizado que possui espaço para 120 lugares, quadro branco, pontos de rede lógica e acesso à internet sem fio da UNIFAP.

### **12.4.3 Centro Acadêmico**

Sala destinada para planejamento e execução das atividades do centro acadêmico do curso.

### **12.4.4 Sala de Estudos**

Espaço climatizado reservado para atender os alunos que queiram estudar durante seus horários vagos, composto de 40 carteiras universitárias e uma mesa para estudo em grupo.

### **12.4.5 Sala de Manutenção**

Sala destinada aos técnicos do colegiado para manutenção dos equipamentos e computadores dos laboratórios do curso, equipada de pia e bancada. Possui espaço para 6 técnicos, onde atualmente tem-se 4 técnicos lotados.

#### 12.4.6 Sala de Reunião

Sala destinada para reuniões de Colegiado, NDE, e reuniões de outros tipos. Ambiente com ar condicionado, possui duas mesas, 20 cadeiras e projetor multimídia acoplado ao teto.

#### 12.4.7 Sala da Empresa Junior TESLA

Sala destinada aos membros da Empresa Júnior TESLA e as atividades correlatas. Ambiente com ar condicionado, possui mesas, cadeiras, computadores e armário.

#### 12.4.8 Anexo do laboratório de Energias Renováveis

Integra o laboratório de Energias Renováveis, com uma área externa de 158,4 m<sup>2</sup>, localizada na cobertura do Bloco de Engenharia Elétrica e Computação. Esta área tem por finalidade proporcionar a realização de práticas de laboratório a “céu aberto”, principalmente relacionadas a energia solar fotovoltaica, por exemplo: experimentos com sistemas energéticos isolados (conexão direta ou com banco de baterias). Atualmente, encontra-se instalado um gerador fotovoltaico de 1kWp que auxiliam nas atividades.

#### 12.4.9 Instalações de Acesso as Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais

O percurso ao prédio do curso de Engenharia Elétrica oferece condições de acesso com passarelas cobertas, sistema viário / circulação de pedestres, rampas de acesso às pessoas com necessidades educacionais (PNEE) especiais, estacionamento com vagas para PNEE. O prédio do curso de Engenharia Elétrica possui banheiro PNE, plataforma de elevação que dá acesso ao pavimento superior do prédio e bebedouro adaptado.

#### 12.4.10 Banheiros, Copa e Depósito

O prédio do curso de Engenharia Elétrica possui banheiros femininos e masculinos nos pavimentos térreo e superior, sendo no banheiro do pavimento superior espaço destinado a ducha tanto no feminino quanto no masculino e banheiro PNE no pavimento térreo.

O depósito para materiais de limpeza está localizado no pavimento térreo e a copa está localizada no pavimento superior que tem como uso dos professores e funcionários.

#### 12.5 Descrição do Prédio do Curso

Térreo	
Espaço	Área prevista (m <sup>2</sup> )
Sala de aula 1	62,39
Sala de aula 2	62,39
Sala de aula 3	62,39
Laboratório de Máquinas Elétricas e Conversão	62,39
Laboratório de Automação e Controle	62,39
Laboratório de Instrumentação e Controle	62,39
Laboratório de Energias Renováveis	62,39
Laboratório de Distribuição	124,78
Sala da Coordenação	16,74
Centro Acadêmico	61,06
Sala da Empresa Junior TESLA	16,00
Auditório	126,11
Sala de Estudos	79,13
Circulação	191,20
Sanitários	34,70
Depósito e DML	7,99

<b>Pavimento Superior</b>	
<b>Espaço</b>	<b>Área prevista (m<sup>2</sup>)</b>
Laboratório de Eletromagnetismo, Antenas e Propagação	62,39
Laboratório de Fundamentos de Engenharia e Meio Ambiente	62,39
Laboratório de Circuitos Elétricos e Eletrônica	62,39
Sala de aula 3	62,39
Sala de aula 4	62,39
Sala de aula 5	38,49
Sala de Computação	64,80
Sala de Reunião	38,7
Sala de Manutenção	62,39
Sala 1 de Professores	62,39
Sala 2 de Professores	62,39
Sanitários (Masculino e Feminino)	34,70
Copa	8,28
Área de circulação	191,20
<b>Área Útil Total do Prédio</b>	<b>2.416,59</b>

### **13. BIBLIOGRAFIA**

BRASIL. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. **Resolução CONAES Nº 1/2010**. 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&category\\_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&category_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB Nº 4/2010**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Disponível em: <portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\_10.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES Nº 03/2007**. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e dá outras providências. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces003\_07.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES Nº 11/2002**. 2002. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES Nº 2/2007**. 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002\_07.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº 1/2004**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº 1/2012**. Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Disponível em: <portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp001\_12.pdf>. Acesso: 17 ago. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº 3/2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP032002.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei nº 10.436 que dispõe sobre Língua Brasileira de Sinais – Libras. Disponível em: <[planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006.** Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: <[mec.gov.br/sapiens/portarias/dec5773.htm](http://mec.gov.br/sapiens/portarias/dec5773.htm)>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência).** Define condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Brasília, 2015.

BRASIL. **Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017.** Prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público (aplicável aos cursos de Engenharia e Arquitetura). Brasília, 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional – LDB. Brasília, 1996.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Institui a Política Nacional da Educação Ambiental. Brasília, 1999.

BRASIL. **Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004.** Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. **Portaria Ministerial Nº 1.134, de 10 de outubro de 2016.** Autoriza as IES a desenvolverem 20% da carga horária dos cursos de graduação reconhecidos pelo MEC, em aulas semipresenciais. Disponível em: <[abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Port-MEC-1134-2016-10-10.pdf](http://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Port-MEC-1134-2016-10-10.pdf)>. Acesso em: 17 ago. 2018.

ONU. **Programa Mundial de Educação em Direitos Humanos.** Nações Unidas do Brasil (ONU BR). Brasília, 2012.

## **14. APÊNDICES**

Apêndice A - Conteúdos Curriculares / Ementas

Apêndice B - Regimento do Estágio Supervisionado

Apêndice C - Regimento de Trabalho de Conclusão de Curso

Apêndice D - Modelo de Ficha de Avaliação

Apêndice E - Estatuto Empresa Junior

Apêndice F – Regulamento de Funcionamento e Utilização dos Laboratórios

## APÊNDICE A

### EMENTA DE DISCIPLINAS

**Disciplina:** Calculo Aplicado I – EE0101

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 1º

**EMENTA:** **1. Limites e Continuidade:** Funções Reais, A definição de Limite, Cálculo de Limites de expressões indeterminadas, Limites de expressões Trigonométricas, Limites de expressões Logarítmicas e Exponenciais, Limites Laterais, Limites ao Infinito, Assíntotas Verticais e Horizontais, Noção de Continuidade, Teorema de valor Intermediário, Funções Lipschitzianas e Funções Monótonas. **2. Derivadas:** A definição de Derivada, Operações com Derivadas, Derivada da Função Exponencial e Logarítmica, Derivada de uma Função Trigonométrica, Regra da Cadeia, Diferenciabilidade e Continuidade. Diferenciação Implícita. Derivada de uma Função Inversa. **3 Aplicações de Derivadas.** Taxas relacionadas, Método de Newton, Tangentes de duas curvas, Diferenciabilidade e Monotonía, Máximos e Mínimos, O Princípio de Fermat, Teorema do Valor Médio, Teorema do Valor Médio de Cauchy, Regra de L' Hospital, Segunda derivada. Interpretação física. Interpretação geométrica, Critérios da segunda derivada, Teorema do Valor Intermediário para derivadas, Derivadas de ordem superior, Aplicações a máximos e mínimos, Diferenciais. **4. Integral de Riemann.** O Cálculo de Áreas, Construção da Integral, Áreas definidas por duas curvas, Somas Inferiores e Superiores, Propriedades da Integral Definida, Continuidade e Integrabilidade, Teorema do Valor Intermediário para Integrais, Teorema Fundamental do Cálculo. Expressões Integrais e Regra da Cadeia. Fórmula de Mudança de variáveis.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] ANTON, H. **Cálculo: um novo horizonte.** Porto Alegre: Bookman. 2000.
- [2] THOMAS, G. B; FINNEY, R. L. **Calculo.** Rio de Janeiro: Addison Wesley, 2002.
- [3] STEWART, J. **Cálculo.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

**Bibliografia complementar:**

- [1] LEITHOLD, L. **Cálculo com geometria analítica.** São Paulo: Harbra, 1994.
- [3] LARSON, R. **Cálculo com aplicações.** Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- [4] SWOKOVSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica.** São Paulo: Makron Books, 1995.

---

**Disciplina:** Fundamentos de Física para Engenharia I – EE0102

**Carga Horária e Créditos:** 60h e 04 créditos

**Semestre:** 1º

**EMENTA:** **1. As Leis de Newton:** Primeira lei de Newton. Segunda lei de Newton. Algumas forças especiais. Terceira lei de Newton. Aplicações das leis de Newton. Propriedades do atrito. A força de arrasto e a velocidade terminal. **2. Energia e Conservação:** Trabalho e energia cinética. Trabalho realizado por uma força variável. Potência. Energia potencial. Conservação da energia mecânica. Análise de uma curva de

energia potencial. **3. Oscilações Mecânicas:** Movimento harmônico simples. Força e energia no movimento harmônico simples. O pêndulo simples. Relações entre movimento harmônico simples e movimento circular uniforme. Movimento harmônico amortecido. Oscilações forçadas e ressonância. **4. Estática dos Fluidos:** Fluidos. Densidade e pressão. Variação de pressão em um fluido em repouso. Princípios de Pascal e de Arquimedes. **5. Dinâmica dos Fluidos:** Movimento de fluidos ideais. Linhas de corrente e equação da continuidade. A equação de Bernoulli. Aplicações da equação de Bernoulli. **6. Introdução à Termodinâmica:** Temperatura e calor. A lei zero da termodinâmica. Escalas termométricas usuais. Dilatação térmica. Absorção de calor por sólidos e líquidos. A primeira lei da termodinâmica. Transmissão de calor. Máquinas térmicas e a segunda lei da termodinâmica.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de física.** v. 1, 2. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- [2] SERWAY, R; JEWETT Jr, J. **Princípios de física.** v. 1, 2. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- [3] TIPLER, P. MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações, ondas e termodinâmica** v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

#### **Bibliografia complementar:**

- [1] CHAVES, A. S. **Física.** v. 2. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001.
- [2] HALLIDAY, D; RESNICK, R.; KRANE, K. **Física.** v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
- [3] HALLIDAY, D; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentals of Physics.** New York: John Wiley & Sons, 1996.
- [4] HALLIDAY, D; RESNICK, R; KRANE, K; STANLEY, P. **Física.** v. 1, 2. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- [5] JEWETT Jr, J.; SERWAY, R. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica.** v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2017.
- [6] JEWETT Jr, J.; SERWAY, R. **Física para cientistas e engenheiros: oscilações, ondas e termodinâmica.** v. 2. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

---

**Disciplina:** Introdução a Ciência da Computação – EE0103

**Carga Horária e Créditos:** 60h e 04 créditos

**Semestre:** 1º

**EMENTA:** **1. Conceitos Gerais:** Uma breve história da computação. Componentes de um computador, Estrutura Lógica de um Computador, Programação de computadores, Algoritmos e Resolução de Problemas. **2: Português Estruturado:** Definição, Sintaxe e Semântica, Tipos de Dados. Operadores Aritméticos, Operadores Relacionais, Operadores Lógicos, Funções, Variáveis, Sintaxe Geral de Um Algoritmo, Comandos de atribuição, Comandos de Entrada de Dados, Comandos de Saída de Dados. **3. Construção de Algoritmos:** Roteiro de Construção, Verificação Manual, Impressão Complementares, Modularização de Algoritmos. **4: Linguagem de Programação – Programação para iniciantes:** A linguagem C++, Principais comandos da Linguagem C++, Elaboração de programas em C++. **5. Estruturação de Algoritmos:** Decisões,

Repetições. **6. Dados Homogêneos:** Declaração e uso de vetores, Matrizes. **7. Dados Heterogêneos:** Declaração e uso de Registros, Combinação de Tipos Estruturados. **8: Fluxogramas.** Símbolos Básicos, Montagem do Fluxograma.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] BROOKSHEAR, J. G. **Ciência da computação.** Porto Alegre: Bookman, 2013.
- [2] SOUZA, M, A. F; GOMES, M. M; SOARES, M. V; CONCILIO, R. **Algoritmos e lógica de programação.** São Paulo. Cengage Learning. 2011.
- [3] GUIMARÃES, A. M. **Introdução à ciência da computação.** Rio de Janeiro. LTC, 1998.

**Bibliografia complementar:**

- [1] ASCENCIO, A. F. G; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da programação de computadores:** algoritmos, pascal, C/C++ e java. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [2] VILARIM, G. **Algoritmos – programação para iniciantes.** 2. ed. Ciência Moderna, 2004.
- [3] ARAÚJO, E. C. **Algoritmos – fundamentos e prática.** 3. ed. Visual Books, 2007.
- [4] LOPES, A; GARCIA, G. **Introdução à programação: 500 algoritmos resolvidos.** 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

---

**Disciplina:** Geometria Analítica e Álgebra Linear – EE0104

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 1º

**EMENTA:** **1. Vetores:** Introdução, Normas e aritmética vetorial, Produto escalar e projeções, Produto Vetorial e Retas e Planos em 3D. **2. Sistemas lineares e matrizes:** Introdução, Escalonamento e a Eliminação de Gauss, Matrizes e operações matriciais, Tipos especiais de matrizes, Determinante, Propriedades dos determinantes e Regra de Cramer. **3. Espaços Vetoriais:** Espaços Vetoriais, Subespaços vetoriais, Combinação linear e Independência linear e Bases e dimensão. **4. Transformações lineares:** Transformações lineares, Núcleo e imagem e Transformações lineares e matrizes. **5. Autovalores e Autovetores:** Introdução, Polinômio característico e Diagonalização.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] ANTON, H; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações.** 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- [2] STEIMBRUCH, W. P. **Geometria analítica.** Makron Books. 2004.
- [3] POOLE, D. **Álgebra linear.** Cengage Learning, 2003.

**Bibliografia complementar:**

- [1] BOLDRINI, C, A. **Álgebra linear.** 2. ed., São Paulo: Harper & Row. 1980.
  - [2] WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica.** São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2000.
  - [3] LAWSON, T. **Álgebra linear.** Edgard Blucher. 1997.
-

**Disciplina:** Desenho Técnico – EE0105

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 1º

**EMENTA:** **1. Normas Para Desenho Técnico:** Introdução, Folhas para Desenho: Dimensões, Folhas para Desenho: Apresentação, Folhas para Desenho: Dobramento, Escalas, Tipos de Linhas e Aplicações, Cotagem. **2. Teoria das Projeções:** Esboço em Perspectiva, Projeção Cilíndrica Ortogonal, Cortes e Secções. **3 Desenho Arquitetônico.** Introdução, Elementos do Desenho Arquitetônico, Planta Baixa, Representação dos Elementos Construtivos, Representação das Informações, Cortes, Elevações ou Fachadas, Planta Cobertura. **4. Desenho Elétrico.** Introdução, Aplicação ao Desenho de Projetos de Instalações Elétricas.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] LEMES, L. **AutoCAD 2000:** guia de consulta rápida. São Paulo: Novatec, 2000.
- [2] LIMA, C. C. N. A. **Estudo dirigido de AutoCad 2009.** 2.ed. São Paulo: Érica, 2009.
- [3] MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, C. H. **Desenho técnico:** problemas e soluções gerais de desenho. S.l.: Hemus, 2004.
- [4] RIBEIRO, A, C; PERES, M, P; IZIDORO, N. **Desenho técnico e AutoCad.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- [5] SILVA, A, *et al.* **Desenho técnico moderno.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- [6] XAVIER, N; et al. DIAZ, L, H. **Desenho técnico básico.** 3. ed. São Paulo: Àtica, 1988.

**Bibliografia complementar:**

- [1] MONTENEGRO, G, A. **Desenho arquitetônico.** 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2003.
  - [2] SPECK, H, J. **Manual básico de desenho técnico.** Florianópolis: UFSC, 1997
  - [3] MONTENEGRO, G, A. **Desenho arquitetônico:** para cursos técnicos e faculdades de arquitetura. 4. ed. São Paulo. Editora Edgard Blücher, 2001.
  - [4] WOODEN, J. **Learning draftSight for windows:** aself directed approach. SDC Publications. 2011.
  - [5] SHIH, R. **Exploring draftSight:** introduction to draftSight and principles of engineering graphics. SDC Publications, 2012.
  - [6]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR – 07191:1982 – **Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado.**
  - [7] \_\_\_\_NBR – 08196:1999 – **Desenho Técnico – Emprego de escalas.**
  - [8] \_\_\_\_NBR – 08402:1994 – **Execução de caractere para escrita em desenho técnico.**
  - [9] \_\_\_\_NBR – 08403:1984 – **Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Larguras das linhas.**
  - [10] \_\_\_\_NBR – 10067:1995 – **Princípios gerais de Representação em desenho técnico.**
  - [11] \_\_\_\_NBR – 10068:1987 – **Folha de desenho - Leiaute e dimensões.**
  - [12] \_\_\_\_NBR – 10126:1987 – **Cotagem em desenho técnico.**
  - [13] \_\_\_\_NBR – 10582:1988 – **Apresentação da folha para desenho técnico.**
  - [14] \_\_\_\_NBR – 10647:1989 – **Desenho Técnico – Terminologia.**
-

**Disciplina:** Introdução à Engenharia Elétrica – EE0106

**Carga Horária e Créditos:** 45 h e 03 créditos

**Semestre:** 1º

**EMENTA:** **1. A Profissão Engenharia:** O que é a Engenharia, Atividades do Engenheiro, Especialidades da Engenharia, A Equipe Tecnológica, Relevantes realizações da Engenharia no século XX. **2. A Engenharia Elétrica:** O que é a Engenharia Elétrica – Definição, Especialidades da Engenharia Elétrica, Principais disciplinas e Aplicações, Sistemas de Potência, Sistemas de Digitais, Eletrônica, Comunicação, Óptica, Sistemas de Controle e Automação. **3. Evolução Histórica da Engenharia Elétrica:** Introdução, A Engenharia Elétrica e o desenvolvimento industrial, Normas de Energia Utilizadas na Produção de Eletricidade, Energia Nuclear, Energia Térmica, Energia Mecânica, Energia Cinética e Potencial, Energia Química. Estágios de Conversão Energética. **4. Características do Sistema Elétrico de Energia:** Introdução, Componentes do Setor Elétrico, Geração, Transmissão, Distribuição, Representação Unifilar de um Sistema Elétrico. **5. Órgãos de Regulamentação:** Introdução, A ANEEL, O ONS, A ABNT, O CREA e CONFEA, Legislação e Ética Profissional da Engenharia. **6. Metodologia de Projetos:** Introdução, Etapas do Projeto, Levantamentos e Análises, Formulação, Modelização e Simulação, Execução, Prazos e Custos, Descobertas e Invenções e Direitos de Propriedade Intelectual. **7. Boas Práticas e Prevenção:** Equipamentos de proteção individual e coletiva, noções de proteção conta sinistro, Procedimentos seguros em atividades com eletricidade.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] BAZZO, A. B; PEREIRA, L. T, V. **Introdução à engenharia.** 3. ed. Florianópolis: UFSC, 1993.

[2] HOLTZAPPLE, M. T; REECE, W. D, **Introdução à engenharia.** LTC (Grupo GEN). 2006.

**Bibliografia complementar:**

[1] FREYRE, G. **Homens, engenharias e rumos sociais.** Editora RECORD, Rio de Janeiro, 1987.

[2] KAWAMURA, L. K. **Engenheiro: Trabalho e Ideologia.** Editora Ática, São Paulo, 1979.

**Disciplina:** Probabilidade e Estatística – EE0107

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 2º

**EMENTA:** **1. A natureza da Estatística:** Panorama histórico. Método estatístico. Fases do método estatístico. **2. População e amostra:** Variáveis. População e amostra. Amostragem. **3. Séries estatísticas:** Tabelas. Séries estatísticas. Distribuição de frequência. Dados absolutos e dados relativos. **4. Gráficos estatísticos:** Gráfico estatístico. Diagramas. Gráfico polar. Cartograma. Pictograma. **5. Distribuição de frequência:** Tabela primitiva. Distribuição de frequência. Elementos de uma distribuição de frequência. Tipos de frequência. Representação gráfica de uma distribuição. Curva de frequência. **6. Medidas de posição:** Média aritmética. A moda. A mediana. Posição relativa da média, mediana e moda. As separatrizes. **7. Medidas de dispersão ou variabilidade:** Amplitude total. Variância, Desvio padrão. **8. Médias de assimetria, Medidas de curtose:** Assimetria. Curtose. **9. Probabilidade:** Experimento aleatório. Espaço amostral. Eventos. Probabilidade. Eventos complementares. Eventos

independentes. Eventos mutuamente exclusivos. **10. Distribuições binomial e normal:** Variável aleatória. Distribuição de probabilidade. Distribuição binomial. Distribuição normal. Curva normal. **11. Correlação e regressão:** Correlação: Relação funcional e relação estatística, Diagrama de dispersão, Correlação linear, Coeficiente de correlação linear. Regressão: Ajustamento da reta, Interpolação extrapolação.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] HINES, W. W; MONTGOMERY, D. C; GOLDSMAN, D. M.; BORROR, C. M. **Probabilidade e estatística na engenharia.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- [2] MEYER, P. L. **Probabilidade – aplicações à estatística.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- [3] TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística.** Rio de Janeiro: LTC, 1999.

**Bibliografia complementar:**

- [1] CRESPO, A. A. **Estatística fácil.** 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- [2] BUSSAB, W. O; MORETTIN, P. A. **Métodos quantitativos – estatística básica.** Rio de Janeiro: Atual, 1987.
- [3] LEVINE, D. M; STEPHAN, D. F; KREHBIEL, T. C. BERENSON, M. L. **Estatística: teoria e aplicação.** Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- [4] MILONE, G. **Estatística geral e aplicada.** São Paulo: Thomson, 2004.

---

**Disciplina:** Calculo Aplicado II – EE0108

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 2º

**EMENTA:** **1. Técnicas de Integração:** Integração por partes, Decomposição por frações parciais, Substituições trigonométricas, Substituição do tipo  $t=\tan(x/2)$ , Expressões com Potências de Senos e Cossenos, Potências de Tangente e Secantes, Regra do Trapézio para cálculo aproximado da Integral Definida. **2. Aplicações das Integrais:** Comprimento de Arco. Cálculo de Centro de Massa, Energia e Trabalho, Aplicação a Pressão Hidrostática, Cálculo de Volumes de Sólidos, Curvas Planas e Coordenadas Polares. **3. Integrais Impróprias:** Intervalo infinito. Intervalo finito. **4. Funções de Várias Variáveis:** Definição, Esferas, Cilindros e Superfícies de Revolução, Superfícies Quadráticas, Elipsóide, Hiperbolóide de uma folha, Hiperbolóide de duas folhas, Cones Elípticos, Parabolóides Elípticos, Parabolóides hiperbólicos, Curvas de Níveis, Limites e Continuidade. **5. Derivadas Parciais:** Definição, Derivadas Parciais de Funções de mais de duas Variáveis, Derivadas Parciais de Ordens Superiores, Diferenciabilidade, Diferenciais e Linearidade Local, Regra da Cadeia, De Duas Variáveis, De Três Variáveis, Máximo e Mínimo de Funções de Duas Variáveis. **6 Integrais Múltiplas:** Definição, Integrais Duplas, Integrais Duplas em Coordenadas Polares, Conversão de Integrais Duplas em Coordenadas Retangulares, Integrais Triplas, Integrais Triplas em Coordenadas Cilíndricas e Esféricas.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] ANTON, H; BIVENS, I; DAVIS; S. **Cálculo:** um novo horizonte. v. 2. Porto Alegre: Bookman. 2007.
- [2] STEWART, J. **Cálculo.** v. 2. São Paulo: Pioneira Thomson, 2001.
- [3] GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo.** v. 2, 3. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

**Bibliografia complementar:**

- [1] FOULIS, D. J; MUNEM, M. A. **Cálculo**. v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
  - [2] MCCALLUM, W. G. **Cálculo de várias variáveis**. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.
  - [3] SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. v. 2. São Paulo: Makron Books, 1988.
- 

**Disciplina:** Equações Diferenciais – EE0109

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 2º

**EMENTA:** 1. **Introdução:** Modelos Matemáticos, Definição de Equações Diferenciais, classificação quanto ao tipo, ordem e linearidade, Soluções de uma E.D.O, campos de direções, famílias de soluções. 2. **Equações Diferenciais de 1ª Ordem:** Problemas de valor inicial, Variáveis separadas, Variáveis separáveis, Solução constante de uma EDO de variáveis separáveis, Equações lineares, método dos fatores integrantes, Equações exatas, condição de exatidão, Equações redutíveis a uma equação exata, 3. **Equações Lineares de 2ª Ordem:** Equação homogênea associada, equações homogêneas com coeficientes constantes, Equação característica. Problema de valor inicial, raízes reais e distintas, Operador diferencial. Wronskiano, Raízes complexas conjuntas, Raízes repetidas, Equações não homogêneas, método dos coeficientes indeterminados, Método de variação dos Parâmetros, 4. **Equações Lineares de Ordem Superior:** Teoria geral para equações lineares de ordem “n”, Equações homogêneas com coeficientes constantes, Método dos coeficientes indeterminados, Método de variação dos parâmetros. 5. **Soluções em série para equações lineares de 2ª ordem:** Soluções em série na vizinhança de um ponto, Equações de Euler, Equação de Bessel, 6. **Transformada de Laplace:** Definição, Solução de problemas de valores iniciais, Função Degrau, Função de impulso. 7. **Sistemas de equações diferenciais lineares de 1ª ordem:** Introdução, teoria básica, Sistemas lineares homogêneos com coeficiente constantes.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] ANTON, H. **Cálculo um novo horizonte**. v.2. São Paulo: Bookman, 2002.
- [2] BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- [3] BOULOS, P. **Cálculo Diferencial e Integral**. V 2. São Paulo: Makron Books.1999.

**Bibliografia complementar:**

- [1] STEWART, J. **Calculo II**. 8. ed. Editora Cengage Learning.
- [2] THOMAS, G. B; WEIR, M. D; HASS, J. **Calculo II**. 12. ed. Pearson.
- [3] ADAMS, C; ROGAWSKI, J. **Calculo II**. 3. ed. Bookman.
- [4] XIE, W, C. **Differential equations for engineers**. Cambridge University Press.
- [5] SMITH, R. T.; MINTON, R. B. **Calculus**. 4. ed. Mc Graw Hill Connect Learn Succeed.
- [6] KLINE, M. **Calculus - an intuitive and approach**. 2. ed. Dover Publications, INC.
- [7] NAGLE, R. K; SAFF, E. B; SNIDER, A. D. **Equações diferenciais**. 8. ed. Pearson.
- [8] ÇENGEL, A. Y; PALM III, W. J. **Equações diferenciais**. Amgm Ltda.

[9] SOARE, M. V; TEODORECU, P. P; TOMA, I. **Ordinary differential equations with applications to mechanics**. Spring.

[10] TENENBAUM, M; POLLARD, H. **Ordinary differential equations**. Dover Publications.

---

**Disciplina:** Fundamentos de Física para Engenharia II – EE0110

**Carga horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 2º

**EMENTA:** **1. Ondas em Meios Elásticos.** Tipos de ondas. Comprimento de onda e frequência. Velocidade escalar de propagação de uma onda. O princípio da superposição. Interferência de ondas. **2. O Campo Elétrico e a Lei de Gauss:** O campo elétrico. Linhas de força. O cálculo de E. Fluxo do Campo Elétrico. A lei de Gauss. A lei de Gauss e a Lei de Coulomb. Um condutor isolado. **3. Potencial Elétrico:** Potencial e campo elétrico. O potencial criado por uma carga puntiforme. Várias cargas puntiformes. Energia potencial elétrica. Um condutor isolado. **4. O Campo Magnético:** O campo magnético. A definição de B. Força magnética sobre uma corrente elétrica. Torque sobre uma espira de corrente. O efeito Hall. **5. A Lei de Ampère e a Lei de Faraday:** A lei de Ampère. O valor de B nas proximidades de um fio longo. Linhas de B. O campo magnético de um solenóide. As experiências de Faraday. A lei da indução de Faraday. A lei de Lenz. O transformador. **6. Ondas Eletromagnéticas:** Corrente de deslocamento e a lei de Ampère generalizada. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Energia transportada pelas ondas eletromagnéticas. O espectro das ondas eletromagnéticas. Polarização. **7. Reflexão e Refração:** O modelo de raio na óptica geométrica. Leis da reflexão. Leis da refração. Princípio de Huygens. Reflexão interna total.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] HALLIDAY, D; R, R; WALKER, J. **Fundamentos de física:** gravitação, ondas e termodinâmica. v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

[2] HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de física:** eletromagnetismo. v. 3. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

[3] YOUNG, H. D. **Física III:** eletromagnetismo. São Paulo: Addison Wesley, 2009.

**Bibliografia complementar:**

[1] SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. **Princípios de física: movimento ondulatório e termodinâmica.** v. 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

[2] SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. **Princípios de física:** eletromagnetismo. v. 3. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

[3] TIPLER, P. **Física para cientistas e engenheiros:** eletricidade e magnetismo, óptica. v.2. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

---

**Disciplina:** Programação Estruturada de Dados – EE0119

**Carga Horária e Créditos:** 60h e 04 créditos

**Semestre:** 2º

**EMENTA:** **1. Conceitos Iniciais:** Introdução: tipos primitivos de dados, vetores, matrizes, estruturas. Algoritmos baseados em estruturas de dados homogêneos. **2: Compiladores de Algoritmos:** Conhecendo o Visualg. **3. Algoritmos e Estruturas de**

**Dados:** Algoritmos baseados em estruturas de dados heterogêneos, Alternativa de Múltipla Escolha, Tipo Matriz, Tipo Registro **4. Recursividade:** Definição, simulação e implementação de recursividade, Procedimentos, Função, Funções Recursivas. **5. Listas lineares:** Definição, estruturas estáticas e dinâmicas, operações básicas em listas de elementos. **6. Pilhas:** Definição do tipo abstrato, Operações básicas em uma pilha. **7. Filas:** Definição do tipo abstrato, Operações básicas em uma fila.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

---

- [1] ASCENCIO, A. F. G. **Fundamentos da programação de computadores.** São Paulo, Pearson, 2012.
- [2] MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C.** São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2008.
- [3] PUGA, S. **Lógica de programação e estruturas de dados.** São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2009.

#### **Bibliografia complementar:**

- [1] ASCENCIO, A. F. G. **Estruturas de dados.** São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2010.
- [2] MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++.** m. 2. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2006.
- [3] ASCENCIO, A. F. G; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da programação de computadores:** algoritmos, pascal, C/C++ e java. 2. ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall 2007.

---

**Disciplina:** Calculo Aplicado III – EE0112

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 3º

**EMENTA:** **1 Funções Vetoriais de uma Variável:** Hodógrafo, Operações com funções vetoriais, Limite e continuidade, Derivada. Interpretação geométrica da derivada, Regras de derivação. Derivadas sucessivas, Funções paramétricas. **2. Funções Vetoriais de Várias Variáveis:** Bolas abertas e fechadas. Conjunto aberto, Domínios conexos, Funções vetoriais de várias variáveis, Limite e continuidade, Derivadas parciais. Interpretação geométrica, Derivadas parciais sucessivas. **Derivadas Direcionais:** Campos escalares e vetoriais, Representação geométrica de um campo vetorial, Derivada direcional de um campo escalar, Gradiente de um campo escalar. Interpretação geométrica do gradiente, Cálculo da derivada direcional usando gradiente, Derivada direcional de um campo vetorial, Divergência de um campo vetorial, Rotacional de um campo vetorial, Física do rotacional, Campos conservativos, Cálculo de uma função potencial, Algumas identidades vetoriais, Aplicações das derivadas direcionais. **4. Integrais Múltiplas de Funções Vetoriais:** Integrais de linha e suas aplicações, Integrais de superfície. Área de uma superfície reversa, Integrais de volume. Teorema de Green, Teorema de Stokes.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] GONSALVES, M. B; FLEMMING, D. M. **Cálculo.** C. Makron Books, 1991.
- [2] ANTON, H. **Cálculo:** um novo horizonte. Bookman, 2000.
- [3] GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo.** v. 3. 5. ed. São Paulo: LTC, 2002.

**Bibliografia complementar:**

- [1] STEWART, J. **Calculo II**. 8. ed. Cengage Learning.
  - [2] THOMAS, G. B; WEIR, M. D; HASS, J. **Calculo II**. 12. ed. Pearson.
  - [3] ADAMS, C; ROGAWSKI, J. **Calculo II**. 3. ed. Bookman.
  - [4] SMITH, R. T.; MINTON, R. B. **Calculus**. 4. ed. Mc Graw Hill Connect Learn Succeed.
- 

**Disciplina:** Funções de uma Variável Complexa – EE0113

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 3º

**EMENTA:** **1. O Plano Complexo:** Números complexos, Representação polar, Radiciação dos números complexos, Definição de exponencial (Fórmula de Euler), Topologia no plano complexo. **2. Funções Analíticas:** Funções de uma variável complexa, Limite de funções de uma variável complexa, Continuidade, Derivação de funções de uma variável complexa, Função analítica, Pontos singulares, Equações de cauchy-riemann, Funções harmônicas, Conjugado harmônico. Extensões de funções reais aos complexos. **3 Integração Complexa.** Arcos e contornos no plano complexo, Integral de contorno, O teorema de Green, O teorema de Cauchy, Teorema de Morena, Primitivas de funções complexas. A fórmula integral de Cauchy. **4. Séries de Potência.** Séries de potências, Série de potências e função analítica, Série de Taylor, Séries de Laurent, Zeros de funções analíticas. Singularidades de funções complexas. **5. Resíduos.** Desenvolvimento de Laurent, Definição de resíduo, Teorema dos resídus, Cálculo do Resíduo em um polo simples, Cálculo do Resíduo em um polo duplo, Cálculo do Resíduo em um polo múltiplo, Aplicações ao cálculo de integrais reais.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] MCMAHON, D. **Variáveis complexas desmistificadas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
- [2] ÁVILA, G. **Variáveis complexas e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC S.A, 2000
- [3] STEWART, J. **Calculo**. v.1. Thomson. 2004.

**Bibliografia complementar:**

- [1] SPIEGEL, M. R. **Variáveis complexas**. Coleção Schaum. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, Ltda, 1972.
  - [2] CHURCHILL, R. V. **Livro texto:** complex variables and applications. 2. ed.
- 

**Disciplina:** Cálculo Numérico – EN01351

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 3º

**EMENTA:** **1. Introdução Matemática:** Revisão de Cálculo, Erro de Arredondamento e Aritmética Computacional, Algoritmos e Convergência, Softwares Numéricos. **2. Soluções de Equações com uma Variável:** O Método da Bisseção, Iteração pelo Método do ponto Fixo, Método de Newton, Análise de Erro para os Métodos Iterativos, Convergência Acelerada, Os Zeros dos Polinômios e o Método de Müller, Avaliação de

Métodos e Software. **3. Interpolação:** Interpolação e o Polinômio de Lagrange, Diferenças Divididas, Interpolação de Hermite, Interpolação com Spline Cúbico, Curvas Paramétricas, Avaliação de Métodos e Software. **4. Diferenciação e Integração Numérica:** Integrais de linha e suas aplicações, Diferenciação Numérica, Extrapolação de Richardson, Elementos de Integração Numérica, Integração Numérica Composta, Integração de Romberg, Métodos da Quadratura Adaptativa, Quadratura Gaussiana, Integrais Múltiplas, Integrais Impróprias, Avaliação de Métodos e Software. **5. Problema de Valor Inicial para EDO:** A Teoria Elementar dos Problemas de Valor Inicial, Método de Euler, Métodos de Taylor de Ordem Superior, Métodos de Runge-Kutta, Controle de Erro e o Método de Runge-Kutta-Fehlberg, Métodos Multipassos, Métodos Multipassos com Tamanho Variável de Passo, Métodos de Extrapolação, Equações de Ordem Superior e Sistemas de Equações Diferenciais, Estabilidade, Equações Diferenciais Rígidas, Avaliação de Métodos e Software.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] DOUGLAS, F. J; BURDEN, L. R. **Análise numérica.** Thomson, 2003.
- [2] CUNHA, M. C. C. **Métodos numéricos.** Unicamp, 2003.
- [3] RUGGIERO, M. A. G. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais.** Makron Books, 1997.

#### **Bibliografia complementar:**

- [1] FRANCO, N. M. B. **Calculo numérico.** Pearson Editora.
- [2] VARGAS, J. V. C. **Cálculo numérico aplicado.** MANOLE.
- [3] SPERANDIO, J. T. M.; MONKEN, L. H. **Calculo numérico.** Pearson.
- [4] CHAPRA, S. C; CANALE, R. P. **Métodos numéricos para engenharia.** 7. ed. Bookman.
- [5] CHAPRA, S. C. **Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas.** 3. ed. Bookman.
- [6] HAMMING, R. W. **Numerical methods for scientists and engineers.** 2. ed. Dover Publications.
- [7] SASTRY, S. S. **Introduction methods of numerical analysis.** 5. ed., PHI Learning Private Limited.

---

**Disciplina:** Fundamentos de Mecânica dos Sólidos – EE0114

**Carga horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 3º

**EMENTA:** **1. Vetores força:** Operações vetoriais. Vetores Cartesianos. Adição e subtração de vetores cartesianos. Vetores posição. Produto de vetores. **2. Equilíbrio de um ponto material:** Condição de equilíbrio de um ponto material. Diagrama de corpo livre. Sistemas de forças tridimensionais. **3. Resultantes de sistemas de forças.** Momento de uma força. Princípios dos momentos. **4. Momento de um binário:** Sistema equivalente. Resultantes de um sistema de forças e momentos de binários. **5. Equilíbrio de um corpo rígido.** Condição de equilíbrio para um corpo rígido. Equilíbrio em duas dimensões. Equações de equilíbrio. Restrições para um corpo rígido.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] HIBBELER, R. C. **Estática-mecânica para engenharia.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

[2] MERIAN, J. L; KRAIGE, L. G. **Mecânica: estática**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

**Bibliografia complementar:**

[1] HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de física: Mecânica**. v.1. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

[2] SERWAY, R.; JEWETT JR, J. **Princípios de física**. v. 1. São Paulo: Thomson, 2004.

[3] TIPLER, P. **Física para cientistas e engenheiros**. v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

---

**Disciplina:** Laboratório de Física para Engenharia – EE0159

**Carga horária e Créditos:** 60h e 04 créditos

**Semestre:** 3°

**EMENTA:** **1.** Introdução à Teoria de Erros: Medidas com paquímetro, dinamômetro e balança. **2.** Comprovação experimental da lei de Hooke: trabalho e energia em uma mola. **3.** Relações entre MHS e MCU. **4.** MHS executado por um móvel suspenso em uma mola. **5.** Pressão em um ponto de um líquido em equilíbrio: Princípio de Stevin. **6.** Comprovação experimental da presença do empuxo: Princípio de Arquimedes. **7.** Motor 2 e 4 tempos. **8.** Lei dos gases. **9.** Princípio do funcionamento do eletroscópio de folhas-distribuição de cargas em um condutor. **10.** Familiarização com o código de cores para a identificação de um resistor. **11.** Lei de Ohm. **12.** Associação de resistores em série, paralela e mista. **13.** Resistor variável – o potenciômetro. **14.** Campo magnético. **15.** Ação da força eletromagnética que atua num condutor retilíneo, imerso num campo magnético, quando por ele circula uma corrente elétrica. **16.** Motor elétrico. **17.** Indução magnética gerada por uma corrente elétrica num condutor retilíneo. **18.** Indução magnética no interior de um solenóide percorrido por uma corrente elétrica

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] CAMPOS, A. A; ALVES, E. S; SPEZIALI, N. L. **Física experimental básica na universidade**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

[2] HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de física**. v. 1, 2. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

[3] SERWAY, R; JEWETT Jr, J. **Princípios de física**. v. 1, 2. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

[4] TIPLER, P.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações, ondas e termodinâmica** v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

[5] VUOLO, J. H. **Fundamentos da Teoria de Erros**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

**Bibliografia complementar:**

[1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R; KRANE, K; STANLEY, P. **Física**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

[2] JEWETT Jr, J.; SERWAY, R. **Física para cientistas e engenheiros**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

[3] PERUZZO, J. **Experimentos de física básica**. v. 1, 2, 3. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

[4] RAMOS, L. A. M. **Livro de atividades experimentais**. Canoas-RS: Centro Industrial de Equipamentos de Ensino e Pesquisa – Cidepe, 2010.

[5] SERWAY, R; JEWETT JR, J. **Princípios de física.** v. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

[6] TIPLER, P; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

---

**Disciplina:** Química para Engenheiros – EE0111

**Carga horária e créditos:** 60h e 04 créditos

**Semestre:** 3º

**EMENTA:** **1. Estrutura atômica:** Modelo Quântico do Átomo, Números Quânticos, Distribuição Eletrônica. **2. Tabela periódica:** A Periodicidade nas Configurações Eletrônicas, Estudo dos Grupos e Períodos, Classificação e Propriedades dos Elementos Metálicos e Não-Metálicos, A Periodicidade nas Propriedades Atômicas: Raio Atômico, Energia de Ionização, Afinidade Eletrônica, Eletronegatividade, Reatividade. **3. Reações inorgânicas:** Classificação das Reações, Reações em Solução Aquosa: Neutralização, Oxi-redução, Precipitação, Ácido-Base, Desprendimento de gases. **4. Estequiometria:** Unidade Unificada de Massa, Mol, Massa Molar, Cálculo de Formulas. Cálculo Estequiométrico: Reagente Limitante, Grau de Pureza e Rendimento. **5. Estados da matéria:** Gases: Lei dos Gases, Postulados básicos da Teoria Cinética, Gases Reais, Líquidos: Propriedades; Pressão de vapor; Ponto de Ebulição; Sólidos: Propriedades; Classificação; Estrutura dos sólidos; Cristais sólidos e amorfos, cristais líquidos, polímeros, vidros, condutores, semicondutores, etc. Mudanças de estado. **6. Tópicos especiais:** Fundamentos de Termoquímica, Lei de Hess de Entalpia de formação; Eletroquímica / Conceitos de número de oxidação, processos de oxidação e redução. Pilhas. Eletrólise. Corrosão Metálica. **7. Noções básicas de laboratório:** Normas de Segurança e Equipamento Básico de Laboratório, Medidas em Laboratório, Estudo das Reações Químicas, Rendimento de uma reação de precipitação, Preparação de Soluções, Titulação ácido e base.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] BRADY, J. E; HUMISTON, G. E. **Química geral.** v. 2, 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

[2] CASTELLAN, G. **Fundamentos de físico-química.** Rio de Janeiro: LTC, 1986.

[3] CHANG, R. **Química geral:** conceitos fundamentais. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

[4] MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química:** um curso universitário. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1987.

[5] SOLOMONS, T. W.; FRYHLE, G; CRAIG, B. **Química orgânica.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

**Bibliografia complementar:**

[1] LEE, J, D. **Química inorgânica não tão concisa.** São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

[2] ROZENBERG, I, M. **Química geral.** São Paulo: Edgar Blücher, 2002.

[3] VOGEL. **Análise química quantitativa.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

---

**Disciplina:** Circuitos Elétricos I – EE0116

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 4º

**EMENTA:** **1. Variáveis de Circuitos Elétricos:** Definição de circuito elétrico. Corrente Elétrica. Tensão Elétrica. Potência e Energia Elétrica. **2. Elementos de Circuitos:** Conceito de Linearidade. Sentidos de referência. Elementos passivos e ativos. Resistores, Fontes Independentes e Controladas. **3. Circuitos Resistivos:** Leis de Kirchhoff. Resistores em série e o divisor de Tensão. Resistores em Paralelo e o Divisor de Corrente. Outros tipos de associações. **4. Métodos de Análises de Circuitos Resistivos:** Análise de tensões de nó. Análise das correntes de malha. Comparação entre os dois métodos. **5. Teoremas de Circuitos:** Transformações de fontes. Teorema da Superposição. Teorema de Thévenin e de Norton. Teorema da máxima transferência de Potência. **6. Elementos Armazenadores de Energia:** Capacitores, Energia armazenada em um capacitor. Associação de capacitores. Indutores, Energia armazenada em um indutor. Associação de indutores magneticamente desacoplados. Condições iniciais de circuitos comutados contendo capacitores e/ou indutores. **7. Resposta completa de circuitos de Primeira Ordem:** Resposta natural de circuitos RL e RC. Energia armazenada ou dissipada em circuitos RL e RC. Circuitos RL e RC com fontes dependentes. Chaveamento sequencial, Circuitos RL e RC excitados por fontes constantes. Resposta ao Degrau, Circuitos RL e RC excitados por fontes não-constantes. **8. Circuitos de segunda ordem:** Equação diferencial para circuitos de segunda ordem. Resposta natural, resposta forçada e resposta completa para circuitos RLC série e paralelo.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] DORF, R. C. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. LTC, 2008.

[2] ALEXANDRE, C. K; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**, 5. ed, AMGH, 2013.

[3] BOYLESTAD, R. L. **Introdução a análise de circuitos**. 12. ed, Pearson Prentice-Hall, 2012.

[4] NILSSON, J. W. **Circuitos elétricos**. 8. ed, Pearson Prentice-Hall, 2009.

[5] IRWIN, J. D. **Análise básica de circuitos para engenharia**. 10. ed. LTC, 2013.

**Bibliografia complementar:**

[1] O'MALLEY, J. **Análise de circuitos**. Coleção Schaum. McGraw-Hill.

[2] CLOSE, C. M. **Circuitos lineares**. v.1. Rio de Janeiro: LTC,1975.

[3] QUEVEDO, C. P. **Circuitos elétricos e eletrônicos**. 2ª ed. LTC, 2000.

**Disciplina:** Eletricidade e Magnetismo – EE0115

**Carga horária e créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 4º

**EMENTA:** **1. Lei de Coulomb e Intensidade de Campo Elétrico:** Lei experimental de Coulomb. Intensidade de campo elétrico. Campo devido a uma distribuição volumétrica contínua de cargas. Campo de uma linha de cargas. Linhas forças e esboços de campo elétrico. **2. Densidade de Fluxo Elétrico, Lei de Gauss e Divergência:** Densidade de fluxo elétrico. A Lei de Gauss. Aplicações de Lei de Gauss: distribuições simétricas de carga. Aplicações da Lei de Gauss: elemento diferencial de volume. Divergência. **3. Energia e Potencial:** Energia gasta na movimentação de uma carga

pontual em um campo elétrico. Definição de diferença de potencial. Campo potencial de uma carga pontual. Campo potencial de um sistema de cargas. Gradiente do potencial. Dipolo elétrico. Densidade de energia no campo eletrostático. **4. Corrente e Condutores:** Corrente e densidade de corrente. Continuidade da corrente. Condutores metálicos. Propriedades dos condutores e condições de fronteira. Semicondutores. **5. Dielétricos e Capacitância:** Natureza dos materiais dielétricos. Condições de fronteira para materiais dielétricos perfeitos. Capacitância. Diversos exemplos de capacitância. Capacitância de uma linha de dois fios. Associação de capacitores. **6. Campo Magnético Estacionário:** Lei de Biot-Savart. Lei Circuital de Ampère. Rotacional. Teorema de Stokes. Fluxo magnético e densidade fluxo Magnético. Os potenciais escalar e vetor magnéticos. **7. Forças Magnéticas Materiais e Indutância:** Força em uma carga em movimento. Força em um elemento diferencial de corrente. Força entre elementos diferenciais de corrente. Força e torque em um circuito fechado. A natureza dos materiais magnéticos. Magnetização e permeabilidade. Condições de fronteira magnéticas. Circuito magnético. Indutância e indutância mútua.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] SADIKU, M. N. O. **Elementos do eletromagnetismo**. 3. ed. Bookman.
- [2] HAYT, W. H.; BUCK, J. A. **Eletromagnetismo**. 7. ed. McGraw-Hill.
- [2] CLAYTON, P. R. **Eletromagnetismo para engenheiros**. LTC, 2006.
- [3] EDMINISTER, J. A. **Eletromagnetismo**. Coleção Shaum, 2. ed. Bookman.
- [4] HALLIDAY, D; RESNICK, R. **Fundamentos da física** v. 3. 6. ed., Livros Técnicos e Científicos.

#### **Bibliografia complementar:**

- [1] QUEVEDO, C. P. **Ondas eletromagnéticas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall do Brasil, 2010.
- [2] NOTAROS, B. M. **Eletromagnetismo**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
- [3] HALLIDAY, R. R; WALKER. **Fundamentos da física** v. 3. 9. ed. Livros Técnicos e Científicos. Ltda, 2012.
- [4] STUART, M. W. **Eletromagnetismo aplicado** – uma abordagem antecipada das linhas de transmissão. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [5] CLAYTON, R. P. **Eletromagnetismo para engenheiros**. LTC, 2006.
- [6] EDUARD, M. M. C. **Eletromagnetismo: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos**. Ciência Moderna Ltda, 2009.
- [7] JOSEPH, A. E. **Eletromagnetismo**. Coleção Shaum. 2. ed. Bookman, 2006.

---

**Disciplina:** Energia e Meio Ambiente – EE0117

**Carga Horária e Créditos:** 45 h e 03 créditos

**Semestre:** 4º

**EMENTA:** **1. Introdução à engenharia da energia:** Energia. Conceitos fundamentais. Formas e conversão de energia. **2. O consumo de energia:** Fontes convencionais e alternativas de energia. Uso da energia nos países em desenvolvimento. Equivalências de energia. **3. Energia e meio ambiente:** Poluição do ar e uso de energia. Aquecimento global e efeito estufa. Efeitos ecológicos da poluição térmica. **4. Panorama energético**

**no Brasil:** A questão energética no Brasil. A matriz energética brasileira. **5. Palestras sobre os diversos meios de energia, com ênfase à questão energética regional e nacional.**

**Bibliografia básica disponível na biblioteca**

- [1] BRAGA B. et al. **Introdução à engenharia ambiental:** o desafio do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Pearson, 2005.
- [2] HINRICHS, R. A; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. **Energia e meio ambiente.** Trad. da 4. ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- [3] MORET, A. S; GUERRA, S. M. G (Org.). **Impactos e contribuições das energias renováveis no Brasil.** São Paulo: Proenergia Comunicações, 2006.

**Bibliografia complementar:**

- [1] BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Moderna, 2010.
- [2] FREITAS, V. P; MILKIEWICZ, L. **Fontes de energia & meio ambiente.** Curitiba: Juruá, 2017.
- [3] GOLDEMBERG, J; LUCON, O. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento.** São Paulo: EdUSP, 2008.
- [4] GOLDEMBERG, J; VILLANUEVA, L. D. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento.** São Paulo: EdUSP, 2003.

---

**Disciplina:** Técnicas Analíticas para Engenharia Elétrica – EE0127

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 4º

**EMENTA:** **1. Cálculo Aplicado:** Integral de linha, superfície, volume, séries de potência. **2. Transformadas:** Série de Fourier e Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Transformada Z. **3. Sinais e Sistemas:** Modelagem de Sistemas Dinâmicos utilizando equações diferenciais e no domínio “s”. Função de Transferência. Definição de Diagrama de blocos e Álgebra de Diagrama de Blocos. **4. Sistemas Lineares:** Sistemas de 1ª e 2º ordem. Análise Transitória. Efeito da Inserção de polos e zeros.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] OPPENHEIM, A. V. **Sinais e sistemas.** 2. ed. Pearson Prentice-Hall, 2010
- [2] HAYKIN, S. **Sistemas de comunicação.** 5. ed. Bookman, 2011.
- [3] OGATA, K. **Engenharia de controle moderno.** 5. ed. Prentice-Hall, 2010.
- [4] DORF, R. C. **Sistemas de controle modernos.** 12. ed, LTC, 2013.
- [5] LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares.** 2. ed. Bookman, 2007.

**Bibliografia complementar:**

- [1] HAYKIN, S. **Sinais e sistemas.** Bookman, 2011.
  - [2] LATHI, B. P. **Sistemas de comunicações analógicos e digitais modernos.** 4. ed, LTC, 2012.
-

**Disciplina:** Economia para Engenheiros – EE0120

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 4º

**EMENTA:** **1. Conceitos de Economia:** distinção entre macro e micro economia - objeto de estudo da microeconomia. Escassez e necessidades - Base da Teoria Econômica. Os problemas econômicos fundamentais. **2. Funcionamento do sistema Econômico:** elementos básicos do funcionamento das atividades econômicas; formas de organização das atividades econômicas; setores de produção e empresas; fluxos econômicos fundamentais. **3. Demanda, oferta e teoria de mercado:** demanda do consumidor, derivação da curva de demanda; determinação da curva de oferta e oferta e quantidade ofertada; equilíbrio de mercado; determinação do preço e quantidade de equilíbrio: exemplos numéricos. **4. Teoria da produção e dos custos:** conceitos básicos da teoria da produção. Custos de produção e o tempo de análises de curto e médio prazos. **5. Noções fundamentais de economia e finanças:** Figuras de mérito econômico-financeira. O que significam investimento e poupança. Diagramas de fluxo de caixa. Valor temporal do dinheiro (valor futuro e valor presente). Juros. Taxas equivalentes de juros. Fator de recuperação de capital. Valor presente de custos não uniformes. Valor presente de custos uniformes. **6. Fases e etapas da elaboração de projetos:** Introdução a realização de projetos de sistemas de geração de energia elétrica. Métodos de obtenção de curvas de carga. Análise do recurso energético disponível no local. Introdução a realização de projetos de eficiência energética. **7. Técnicas financeiras para avaliação de projetos de investimento:** Payback (ou Tempo Simples de Retorno - TSR). Valor presente líquido (VPL). Valor presente líquido anualizado (VPLa). Taxa interna de retorno (TIR). Custo do ciclo de vida anualizado (CCVa). Custo da energia produzida. Custo da energia conservada. Relação Custo Benefício (RCB). **8) Estudo de caso:** Análise comparativa entre sistemas de geração de energia elétrica - Sistema Eólico, Sistema Solar Fotovoltaico, Extensão da rede elétrica. Substituição de equipamentos.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] FERREIRA, R. G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimento.** São Paulo: Atlas, 2009.
- [2] VASCONCELLOS, M. A. S. **Fundamentos de economia.** São Paulo: Saraiva, 2008.
- [3] SILVA, C. R. L. **Economia e mercados.** São Paulo: Saraiva, 2010.
- [4] MANSFIELD, E. **Microeconomia.** São Paulo: Saraiva, 2006.

**Bibliografia complementar:**

- [1] EHRLICH, P. J; MORAES, E. A. **Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento.** 6. ed. São Paulo: ATLAS, 2009.
- [2] ESCHENBACH, T. G. **Engineering economy: applying theory to practice.** 2. ed. Oxford University Press, 2003.
- [3] PINHO, J. T. **Sistemas híbridos: soluções energéticas para a amazônia.** Ministério de Minas e Energia, 2008.
- [4] MANKIWI, G. **Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- [5] VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos.** 6. ed. São Paulo: Campus, 2003.

[6] FERREIRA, R. G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimento**: critérios de avaliação, financiamentos e benefícios fiscais, análise de sensibilidade e risco. São Paulo: Atlas, 2009.

---

**Disciplina**: Introdução à Metodologia da Pesquisa Científica e Tecnológica – EE0121

**Carga Horária e Créditos**: 45 h e 03 créditos

**Semestre**: 4º

**EMENTA**: **1. A Construção do Conhecimento**: Aspectos históricos da ciência e pesquisa científica. O conhecimento científico e o senso comum. Pesquisa científica. A natureza do conhecimento científico e tecnológico. Princípios da pesquisa científica. Tipos de raciocínio. **2. A Pesquisa e suas Classificações**: O que é pesquisa. O que é pesquisar. Tipos de pesquisa. O fluxograma da pesquisa. **3. Diretrizes para Leitura, Análise e Interpretação de Textos**: Registro de leituras a partir do estudo de textos teóricos. Leitura analítica. **4. A Elaboração do Projeto de Pesquisa**: Capa e folha de rosto. Estrutura central do projeto. Referências bibliográficas/bibliografia. Anexos e apêndices. **5. Relatório de Pesquisa**: Planejamento da pesquisa. Elementos do relatório de pesquisa. **6. Elementos Básicos de um Trabalho Acadêmico**: Apresentação gráfica. Elementos pré-textuais. Elementos textuais. Elementos pós-textuais. Estrutura sequencial do trabalho acadêmico. **7. Apresentação de Citações e Notas de Rodapé**: Sistema autor-data. Sistema numérico. Notas de rodapé. Citação de citação.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca**:

- [1] NERY, J. R. C; BORGES, M. L. T. **Orientações técnicas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Macapá: UNIFAP, 2005.
- [2] LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- [3] SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

**Bibliografia complementar**:

- [1] DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
  - [2] GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
  - [3] LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
  - [4] MADUREIRA, O. M. **Metodologia do projeto**: planejamento, execução e gerenciamento. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2015.
  - [5] MÁTTAR, J. **Metodologia científica na era digital**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
  - [6] SAMPIERI, R. H; COLLADO, C. F; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: Penso, 2013.
-

**Disciplina:** Circuitos Elétricos II – EE0122  
**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos  
**Semestre:** 5°

**EMENTA:** **1.** Geração do Sinal Senoidal. Senóides. Análise em Regime Permanente Senoidal: Fontes senoidais, resposta em regime permanente senoidal de circuitos RL e RC. Excitação exponencial complexa. Conceito de fasor, relacionamento fasorial para R, L e C. Impedância e Admitância, Leis de Kirchhoff usando fasores. Resposta em Frequência, funções de Rede. Fasores. Relação Fasorial para Elementos de Circuitos. Potencia no Regime Estacionário Senoidal. Energia Elétrica. Potencia Instantânea e Potência Média. Valor Eficaz – RMS. **2. Circuitos Trifásicos:** Tensões Balanceadas Trifásicas. Conexão Balanceada Estrela-Estrela. Conexão Balanceada Estrela-Triângulo. Potencia em um Sistema Balanceado. Sistemas Trifásicos Desbalanceado. Exemplos e Aplicações. **3. Análise de Circuitos Acoplados Magneticamente:** Indutância Mútua. Energia em um Circuito Acoplado. Análise de Circuitos com acoplamento magnético. Lei dos pontos. Exemplos e Aplicações. **4. Transformadores:** Transformadores Lineares. Transformadores Ideais. Transformadores Monofásicos. Transformadores Reais. Circuitos Equivalentes e Características de Transformadores Reais. Regulação de Tensão em Transformadores Reais. Diagramas Fasoriais para cargas com fator de potência unitário, em atraso e em avanço. Transformadores Trifásicos. Função de Transferência. Frequência Complexa. Exemplos e Aplicações. **5. Quadipolos:** Circuitos T e Circuitos  $\pi$ . Transformação de circuito T em  $\pi$  e vice-versa. Parâmetros de Impedância, Admitância. Parâmetros híbridos.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] DORF, C. R; SVOBODA, A. S. J. **Introdução aos circuitos elétricos**. 14. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- [2] ALEXANDER, K. C; SADIKU, N. O. M. **Fundamentos de circuitos elétricos**. Minas Gerais: Bookman, 2007.
- [3] KOSOW, L. I. **Máquinas elétricas e transformadores**. Rio de Janeiro: Globo, 1971.

**Bibliografia complementar:**

- [1] CLOSE, C. M. **Circuitos lineares** v 2. Rio de Janeiro: LTC, 1975.
- [2] QUEVEDO, C. P. **Circuitos elétricos e eletrônicos**. 2. ed. LTC, 2000.

**Disciplina:** Eletrônica Digital I – EE0123  
**Carga Horária e Créditos:** 90h e 06 créditos  
**Semestre:** 5°

**EMENTA:** **1. Sistemas de Numeração:** Sistemas Binário, Octal e Hexadecimal de numeração. Códigos Gray, one-hot, Johnson, BCD, ACSII e Ponto Flutuante. Operações Aritméticas no Sistema Binário. **2. Funções e Portas Lógicas:** Portas Lógicas AND, OR, NOT, NAND, NOR, Buffer, XOR e XNOR. Expressões Booleana Obtidas de Circuitos Lógicos. Circuitos Lógicos Obtidos de Expressões Booleanas. Tabelas-Verdade Obtidas de Expressões Booleanas. Expressões Booleanas Obtidas de Tabelas-verdade. Minterms e Equações SoP e Maxiterms e Equações PoS. Equivalência de Blocos Lógicos. **3. Simplificação de Circuitos Lógicos:** Postulados da Complementação, Adição e Multiplicação. Propriedades Comutativas, Associativa e Distributiva. Teorema de Morgan. Identidades Auxiliares. Simplificação de Expressões

Booleanas por Álgebra Booleana. Diagrama de Veich-Karnaugh. **4. Circuitos Lógicos Combinatórios:** Projetos de Circuitos Combinacionais, Exemplos de Circuitos Combinacionais Multivariáveis, Multiplexadores e Demultiplexadores, Codificadores e Decodificadores, Circuitos Aritméticos. **5. Circuitos de Memórias e Sequênciais:** Flip-flops RS, JK, tipo D e tipo T. Registradores de Deslocamento. Contador Assíncrono. Contador Síncrono. **5. Famílias de Circuitos Lógicos:** Principais características das famílias lógicas (Níveis de tensão e corrente, fanout, atraso e propagação). Famílias CMOS e TTL.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] TOCCI, R. J. **Sistemas digitais:** Princípios e Aplicações. 10 ed. Prentice-Hall.
- [2] CAPUANO, F. G; IDOETA, I. V. **Elementos de eletrônica digital.** Érica, 2008.
- [3] FLOYD, T. L. **Digital fundamentals.** Prentice-Hall, 2000.
- [4] COMER, D. **Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos.** LTC, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- [1] BREEDING, J. **Digital design fundamentals.** Prentice Hall, 1992.
- [2] CAPUANO, F. G; IDOETA, I. V. **Elementos de eletrônica digital.** Érica, 1998.
- [3] PETRONI, V. A. **Eletrônica digital moderna e vhdl.** Campus, 2010.

---

**Disciplina:** Teoria Eletromagnética – EE0124

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 5°

**EMENTA:** **1. Equações de Maxwell – Campos Dinâmicos:** Lei de FARADAY. FEM de Movimento. Corrente de Deslocamento. Potenciais Variantes no Tempo. Campos Harmônicos no Tempo. **2. Ondas planas uniformes:** Ondas em Geral. Ondas Eletromagnéticas. Propagação de Ondas em Meios sem Perdas e Meios com Perdas. Ondas Planas no Espaço Livre. Ondas Planas em Dielétricos. Ondas Planas em Bons Condutores. Potência e Vetor de POYNTING. Reflexão de Ondas Planas em Incidência Normal e em Incidência Oblíqua. **3. Linhas de transmissão:** Parâmetros de Linhas de Transmissão. Equações de Linhas de Transmissão. Impedância de Entrada, Taxa de Onda Estacionária e Potencia. Carta de SMITH. Algumas Aplicações de Linhas de Transmissão. Transitórios em Linhas de Transmissão. Microfitas (Breve abordagem). **4. Guias de ondas:** Guias de Ondas Retangulares. Modos Transverso Magnético (TM). Modos Transverso Elétrico (TE). Propagação de Ondas em um Guia. Corrente em Guias e Modos de Excitação. Cavidades Ressonantes.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] SADIKU, M. N. O. **Elementos do eletromagnetismo.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia, 2012.
- [2] WILLIAM H, H JR; JOHN, A. B. **Eletromagnetismo.** 8 ed. McGraw-Hill, 2012.
- [3] PAUL, C. R. **Eletromagnetismo para engenheiros.** Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**Bibliografia complementar:**

- [1] QUEVEDO, C. P. **Ondas eletromagnéticas.** São Paulo: Pearson Prentice Hall do Brasil, 2010.
- [2] NOTAROS, B. M. **Eletromagnetismo.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

- [3] HALLIDAY, R. R; WALKER. **Fundamentos da física** v. 3. 9. ed. Livros Técnicos e Científicos. Ltda, 2012.
- [4] STUART, M. W. **Eletrromagnetismo aplicado**: uma abordagem antecipada das linhas de transmissão. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [5] CLAYTON, R. P. **Eletrromagnetismo para engenheiros**. 1 ed. LTC, 2006.
- [6] EDUARD, M. M. C. **Eletrromagnetismo**: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos. Ciência Moderna Ltda, 2009.
- [7] JOSEPH, A. E. **Eletrromagnetismo**. Coleção Shaum. 2. ed. Bookman, 2006.
- 

**Disciplina:** Eletrônica Analógica I – EE0125

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 5º

**EMENTA:** **1.Amplificador Operacional. (AMPOP);** Comportamento ideal: Configuração inversora; Configuração não inversora; Circuitos com AMP OP; Taxa de rejeição em modo comum; Resistência de entrada e saída; Problemas DC. **2.Diodos:** Diodo ideal; Curva Características; Operação física dos diodos; Diodo Zener; Circuitos Retificadores; Circuitos Limitadores e Grampeadores. **3.Transistores de Junção Bipolares (TBJ):** A estrutura física e modo de operação; Análise CC de circuitos com transistores; O transistor como amplificador; Configurações básicas de amplificadores de estágio simples com TBJ; O transistor como chave – O corte e saturação. **4.Transistores de efeitos de campo (FET);** Estrutura e operação física do MOSFET tipo enriquecimento; As características de corrente-tensão do MOSFET tipo enriquecimento; O MOSFET tipo depleção; Circuitos com MOSFET em CC; O MOSFET como amplificador; Configurações básicas de amplificadores MOS em circuitos integrados; O transistor de efeito de campo de junção (JFET).

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] RAZAVI, B. **Fundamentos de microeletrônica**. 1 ed. LTC, 2010.
- [2] SEDRA, A. S. **Microeletrônica**. 5 ed. Pearson/Prentice Hall, 2007.
- [3] ROBERT, L. B. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8 ed. Pearson/Prentice Hall.
- [4] MALVINO, A. P. **Eletrônica** v. 2. 7. ed. AMGH.

**Bibliografia complementar:**

- [1] MALVINO, A. P. **Eletrônica** v 1. Makron Books, 1995.
- [2] MALVINO, A. P. **Eletrônica** v 2. Makron Books, 1995.
- [3] CATHLEEN, S. **Eletrônica para leigos**. Alta Books, 2010.
- [4] AHMED, A. **Eletrônica de potência**. Prentice Hall Brasil, 2000.
- [5] RASHID, M. **Power electronics handbook**. 3. ed. Butterworth-Heinemann.
- [6] RASHID, M. **Eletrônica de potência**. 1 ed. Makron Books.
-

**Disciplina:** Fenômenos de Transportes –EE0126

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 5°

**EMENTA:** **1. Mecânica dos fluidos:** Propriedades dos fluidos; Estática dos fluidos - manometria, forças em superfícies planas e curvas, empuxo, estabilidade de corpos submersos e flutuantes; Estudo dos fluidos em movimento - tipos de escoamento, conceitos de sistema e volume de controle, formulação integral e diferencial para a conservação de massa, energia e suas aplicações, equação de Bernoulli, linhas de gradiente de energia, quantidade de movimento e suas aplicações. **2. Análise dimensional e semelhança dinâmica:** Escoamentos internos - efeitos de viscosidade, escoamentos laminar e turbulento, camada limite, perdas distribuídas e localizadas, escoamento permanente à superfície livre. Máquinas de fluxo - teoria, diagrama de velocidades, equações teóricas das máquinas, aplicações simples de curvas de bombas e curvas de sistema; Escoamentos externos; Escoamento de fluidos compressíveis. **Transferência de massa:** Difusão molecular e difusividade; Transferência de massa por convecção e difusão turbulenta. **Transmissão de calor.** Elementos de Difusão, Convecção e Radiação.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] BENNET, C. O; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte de quantidade de movimento, calor e massa.** Mc-Graw-Hill. Tradução de Eduardo Valter Laser. 812 p. 1978.
- [2] ÇENGEL, Y. A; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos:** fundamentos e aplicações. Tradução de Kátia Aparecida Roca e Mario Moro Fecchio. 1 ed. São Paulo: McGraw-Hill. 816 p. 2007.
- [3] FOX, R. W; MCDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos.** 4 ed. Guanabara-Koogan. Tradução de Alexandre Matos de Souza Melo. 662 p. 1995.

**Bibliografia complementar:**

- [1] GILES, R. V. **Mecânica dos fluidos e hidráulica:** resumo da teoria e problemas resolvidos. Tradução Sérgio dos Santos Borde. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 412 p. S/D.
  - [2] GIORGETTI, M. F. **Fundamentos de fenômenos de transporte para estudantes de engenharia.** São Carlos- SP: Suprema. 512 p, 2008.
  - [3] INCROPERA, F. P. E; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa.** 4 ed. Tradução Sérgio Stamile Soares. Rio de Janeiro: LTC SA. 494 p. 1998.
  - [4] KREIT, F. **Princípios da transmissão de calor.** Tradução da 3 ed, de Eitaro Yamane et al. São Paulo: Editora Edgard-Blücher. 550 p, 1977.
  - [5] POTTER, M. C. ET AL. **Mecânica dos fluidos.** Tradutores Antonio Pacini et al. São Paulo: Pioneiro Thomson Learning. 688 p. 2004.
  - [6] SHIOZER, D. **Mecânica dos fluidos.** 2 ed. LTC SA, 629 p.,1996.
  - [7] SCHULTZ, H. E. O. **Essencial em fenômenos de transporte.** São Carlos- SP: Edusp - EESC/USP. 398 p. 2003.
  - [8] SISSON, L. E; PITTS, D. R. **Fenômenos de transporte.** Guanabara Dois. Tradução de Adir M. Luiz. 765 p., 1979.
  - [9] SLATTERY, J. C. **Advanced transport phenomena.** Cambridge University Press. Cambridge Series in Chemical Engineering. 709p. 1999.
  - [10] WHITE, F. M. **Mecânica dos fluidos.** 4 ed. Tradução José Carlos Cesar Amorim et al.; Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 570 p., 2002.
-

**Disciplina:** Conversão de Energia I – EE0118

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 6º

**EMENTA:** **1. Aspectos Gerais da Conversão Eletromecânica de Energia:** Princípios da Conversão Eletromecânica de Energia, Materiais usados na Conversão Eletromecânica de Energia, Sistemas de Geração de Energia. **2. Análise Circuitual de Estruturas Ferromagnéticas:** Equações para o Estudo do Equivalente Eletromecânico, Laminação, Entreferos, Método de Análise de Estruturas Ferromagnéticas, Estrutura linear e não-linear, Curva de Magnetização, Estrutura de Magnética Multiexcitada. **3. Transformadores, Reatores e Valores por Unidade:** Tipos e Princípio de Funcionamento do Transformador, O Transformador Ideal, Circuito Linear Equivalente do Transformador a dois Enrolamentos, Corrente e Indutância de Magnetização, Representação do Circuito Acoplado, Comportamento com Excitação Senoidal, Circuito Equivalente Total do Transformador, Determinação dos Parâmetros do Circuito Equivalente do Transformador, Características de Desempenho do Transformador, Corrente Transitória de Magnetização, Transformador Trifásico, Transformação  $\Delta$ -Y, Modelo Equivalente do Transformador Trifásico com Funcionamento Equilibrado, Normalização dos Parâmetros dos Transformadores, Autotransformadores, Controle de Tensão em um Transformador, Funcionamento do Transformador em Frequências Variáveis. **4. Força e Torque Atuante nos Conversores Eletromecânicos:** Máquina Elementar a Deslocamento Linear, Máquina Elementar Rotativa com um Enrolamento. Torque de Relutância, Máquina Elementar Rotativa com dois Enrolamentos. Torque de Excitação, Máquinas Elementar Rotativa com dois Enrolamentos, Rotor de Polos Salientes, Máquina com Três Enrolamentos. **5. Máquinas de Corrente Contínua:** Gerador Elementar, Princípio de funcionamento, Cálculo e expressão da f.e.m. gerada em uma Máquina CC, Reação da Armadura, Característica de Magnetização da Máquina CC, Tipos de Máquinas CC, Máquina CC Operando como um Transdutor Duplamente Excitado, Motores de CC e Equação para o Torque Atuante.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. 2013.
- [2] DEL TORO, V. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 2016.
- [3] FITZGERALD, A. E; KINGSLEY JR, C; STEPHEN, D. U. **Máquinas elétricas**. Tradução de Anátálio Laschuk. 6. ed. 2006.
- [4] KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadoras**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Inácio Soares. 15. ed, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- [1] CHAPMAN, S. J. **Electric machinery fundamentals**. 4. ed. McGraw-Hill International Edition, 2006.
  - [2] SIMONE, G. A. **Máquinas de corrente contínua: teoria e exercícios**. São Paulo: Érica, 2000.
  - [3] MARTIGNOMI, A. **Máquinas de corrente contínua**. Globo, 1987.
  - [4] SIMONE, G. A. **Transformadores: teoria e exercícios**. São Paulo: Érica, 1998.
-

**Disciplina:** Eletrônica Digital II – EE0128

**Carga Horária e Créditos:** 90h e 06 créditos

**Semestre:** 6º

**EMENTA:** **1. Conceitos Básicos:** Histórico. CPU, Memórias e Dispositivos de Entrada/Saída. Sistema de Barramentos. Arquitetura Padrão de um Microprocessador. Execução de Instruções em Microprocessadores. Algumas Instruções Importantes. Capacidade de Interrupção. Técnicas de Entrada e Saída. **2. Introdução aos microcontroladores:** Arquitetura Interna. O Microcontrolador 8052 da INTEL. O MPC860 da Motorola. **3. - As arquiteturas RISC:** Noções de Arquitetura RISC. Implicações no Desempenho de um Computador. **4. Arquiteturas Não Convencionais:** Arquiteturas Paralelas. Máquinas MIMD À Passagem de Mensagens. Tendências em Arquiteturas Paralelas. **5. Tópicos Especiais:** VHDL/FPGA. Pipeline. Paralelismo. Arquiteturas RISC x CISC. Processadores JAVA. **6. Laboratório de Microcontroladores:** O 8051. Interfaces de E/S. Memória. Instruções.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] TOCCI, R. J. **Sistemas digitais princípios e aplicações.** Prentice-hall, 2007.
- [2] MANZANO, J. A. N. G. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores.** Érica, 2009.
- [3] ASCENCIO, A. F. G; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da programação de computadores:** algoritmos, pascal, C/C++ e java. Pearson, 2008.
- [4] GIMENEZ, S. P. **Microcontroladores 8051.** Pearson, 2002.

**Bibliografia complementar:**

- [1] TAUB, H. **Circuitos digitais e microprocessadores.** McGraw-Hill do Brasil, 1984.
- [2] TAMENBAUM, A. S. **Organização estruturada de computadores.**
- [3] PETRONI, V. A. **Eletrônica digital moderna e vhdl.** Campus, 2010.

**Disciplina:** Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica – EE0129

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 6º

**EMENTA:** **1. Introdução:** Introdução, Estrutura do Sistema de Energia Elétrica. **2. Circuitos de Corrente Alternada em Regime Permanente Senoidal:** Tensões e Correntes Alternadas Monofásicas, Valor Médio e Eficaz, Fasores, Impedância e Admitância Complexa, Potência em Circuitos de Corrente Alternada. Sentido do Fluxo de Potência. Fonte Trifásica Ideal. Carga Trifásica Ideal. Potência Complexa em Circuitos Trifásicos Equilibrados. **3 Transformador.** Introdução, Transformador Ideal de Dois Enrolamentos, Transformador Ideal em Regime Permanente Senoidal, Modelo do Transformador Ideal em Pu, Transformador com Relação Não-Nominal, Transformador de Três Enrolamentos. **4. Modelo em Regime Permanente dos Componentes do Sistema Elétrico.** Introdução, Linhas de Transmissão, Transformadores, Equipamentos em Derivação: Geradores, Reatores, Capacitores e Cargas, Expressões Gerais dos Fluxos. **5. Representação do Sistema Elétrico de Potência.** Análise por Fase, Diagrama Unifilar, Diagramas de Impedância, Diagramas de Reatâncias, O Sistema por Unidade (PU).

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] GLOVER, J. D; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J. **Power system analysis and design**, 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.
- [2] GÓMEZ-EXPÓSITO, A; CONEJO, A. J. CAÑIZARES, C. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- [3] GRAINGER, J. J; STENVENSON JR., W. D. **Power system analysis**, New York: Mc-Graw Hill, 1994.
- [4] KUNDUR, P. **Power system stability and control**. New York: McGraw-Hill, 1994.
- [5] MONTICELLI, A; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Campinas: UNICAMP, 2003.
- [6] OLIVEIRA, C. C. B. et al. **Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.
- [7] SAADAT, H. **Power system analysis**. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2010.
- [8] ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- [1] CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- [2] FITZGERALD, A. E; KINGSLEY JUNIOR, C; UMANS, S. D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

---

**Disciplina:** Eletrônica Analógica II – EE0130

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 6º

**EMENTA: 1. Par Diferencial:** O par diferencial TBJ. Operação com pequenos sinais do amplificador diferencial com TBJ. Outras características não-ideais do amplificador diferencial. Polarização em circuitos integrados com TBJ. O amplificador diferencial com TBJ e carga ativa. Amplificadores diferenciais MOS. Amplificadores de múltiplos estágios. **2. Resposta em Frequência:** A função de transferência do amplificador. Resposta em baixas frequências dos amplificadores fonte comum e emissor comum. Resposta em altas frequências dos amplificadores fonte comum e emissor comum. As configurações base comum, porta comum e cascode. Resposta em frequência do seguidor de emissor e do seguidor de fonte. A cascata coletor comum-emissor comum. A resposta em frequências do amplificador diferencial. **3. Realimentação:** A estrutura geral de realimentação. Algumas propriedades da realimentação negativa. As quatro topologias básicas da realimentação. O amplificador com realimentação série-paralelo. O amplificador com realimentação série-série. O amplificador com realimentação paralelo-paralelo e paralelo-série. Determinação do ganho de malha. O problema de estabilidade. O efeito da realimentação sobre os polos do amplificador. **4. Amplificadores de Potência:** Classificação dos estágios de saída. O estágio de saída classe A. O estágio de saída classe B. O estágio de saída classe AB. A polarização do circuito classe AB. Os TBJs de potência. As variações na configuração classe AB. Os amplificadores de potência integrados em CIs. Os transistores de potência MOS. **5. Osciladores:** Princípios básicos de osciladores senoidais. Osciladores RC com Amp.Op. Osciladores LC e controlados por cristal. Geradores de onda triangular e

quadrada. Geradores de base de tempo. Geração de um pulso padrão – O Multivibrador Monoestável. Circuitos Integrados temporizadores. Circuitos não-lineares formadores de onda.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] RAZAVI, B. **Fundamentos de Microeletrônica**. LTC, 2010.
- [2] SEDRA, A. S. **Microeletrônica**. 5. ed. Pearson/Prentice Hall, 2007.
- [3] ROBERT, L. B. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**, 8. Ed. Pearson/Prentice Hall.
- [4] MALVINO, A. P. **Eletrônica v 2**. 7. ed. AMGH.

**Bibliografia complementar:**

- [1] MALVINO, A. P. **Eletrônica v. 1**. Makron Books, 1995.
- [2] MALVINO, A. P. **Eletrônica v. 2**. Makron Books, 1995.
- [3] CATHLEEN, S. **Eletrônica para leigos**. Alta Books, 2010.
- [4] AHMED, A. **Eletrônica de potência**. Prentice Hall Brasil, 2000.
- [5] RASHID, M. **Power electronics handbook**. 3. ed. Butterworth-Heinemann.
- [6] RASHID, M. **Eletrônica de potência**. Makron Books.

---

**Disciplina:** Materiais Elétricos – EE0131

**Carga Horária e Créditos:** 45 h e 03 créditos

**Semestre:** 6º.

**EMENTA:** **1. A Importância dos Materiais para a Engenharia Elétrica. 2. Materiais Condutores:** Princípios Físicos; Técnica de Fabricação; uso em Engenharia Elétrica **3. Materiais Dielétricos:** Princípios Físicos; Técnica de Fabricação; uso em Engenharia Elétrica **4. Materiais Semicondutores:** Princípios Físicos; Técnica de Fabricação; uso em Engenharia Elétrica. **5. Materiais Magnéticos:** Princípios Físicos; Técnica de Fabricação; uso em Engenharia Elétrica

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] SCHMIDT, W. **Materiais elétricos: condutores e semicondutores v. 1**, 3. ed. Blucher.
- [2] SCHMIDT, W. **Materiais elétricos: isolantes e magnéticos v. 2**, 3. ed. Blucher.

**Bibliografia complementar:**

- [1] EISBERG, R. **Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Campus, 1979.
- [2] BALBI, R. B. **Fundamentos físicos e matemáticos dos materiais elétricos**. Universitária, 1998.
- [3] JEWETT, S. **Physics for scientists and engineers**, 6. ed. Thomson, 2004 .

---

**Disciplina:** Introdução à Teoria de Controle – EE0132

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 6º

**EMENTA 1. Modelagem de Sistemas:** Modelagem de Sistemas Dinâmicos no Espaço de Estados. **2. Controladores:** Princípios Básicos de Controle por Realimentação.

Controlador PID.. Método do Lugar Geométrico das Raízes. Projeto de Compensadores Utilizando o Lugar Geométrico das Raízes (Lead - Lag). **3. Resposta em Frequência:** Método de Resposta em Frequência. Projeto de Controladores no Espaço de Estados.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] NORMAN, N. **Engenharia de sistemas de controle**. LTC. 2014.
- [2] OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. Prentice-Hall, 2010.
- [3] HAYKIN, S. **Sistemas de comunicação: analógicos e digitais**. 5. ed. Bookman, 2011.
- [4] SIGHIERI, L; NISHINARI, A. **Controle automático de processos industriais: instrumentação**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 1973. 234p. ISBN: 9788521200550.

**Bibliografia complementar:**

- [1] DORF, R. **Sistemas de controle modernos**. 8. ed. LTC, 2001.
- [2] AGUIRRE, L. **Introdução à identificação de sistemas técnicos lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais**. 3 ed. UFMG, 2007.

---

**Disciplina:** Conversão de Energia II – EE0160

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 7º

**EMENTA: 1. Princípio da Conversão Eletromecânica:** Tensão Induzida (Lei de Faraday), Força Produzida por um fio Condutor, Tensão Induzida num Condutor que se movimento num Campo Magnético Uniforme, Torque Induzido, Campos Girantes. **2. Máquinas Assíncronas em Regime Permanente:** Princípios de Funcionamento da máquina assíncrona, Aspectos Construtivos da Máquina de Indução, Escorregamento, Modelagem Matemática, Máquina Assíncrona Auto-Excitada. **3. Máquina Síncrona em Regime Permanente:** Princípio de Funcionamento, Modelagem Matemática da Máquina em Regime Permanente, Potência Transmitida da Máquina Síncrona, Testes para Obtenção dos Parâmetros da Máquina Síncrona. **4. Máquina CA em Regime Transitório:** Introdução, Modelo da Máquina Síncrona para Análise Transitória, Modelo da Máquina Assíncrona para Análise Transitória. **5. Motores Especiais:** Construção de Motores Monofásicos, Torque em Motores Monofásicos, Motores Monofásicos a Capacitores, Motores de Relutância, Motores de Passo, Servomotores.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] CHAPMAN, S. J. **Electric machinery fundamentals**. 4. ed. McGraw-Hill Internation, 2012.
- [2] FITZGERALD, A. E; KINGSLEY JR, C; UMANS, S, D. **Máquinas elétricas**. 6. ed. Bookman, 2006.
- [3] CARVALHO, G. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 4. ed. Érica. 2006.

**Bibliografia complementar:**

- [1] KOSOW, I. I. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. Globo, 2009.
  - [2] SIMONE, G. A. **Máquinas de corrente contínua: teoria e exercícios**. Érica, São Paulo, 2000.
  - [3] MARTIGNOMI, A. **Máquinas de corrente contínua**. Globo, 1987.
  - [4] DEL TORO, V. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
-

**Disciplina:** Eletrônica de Potência – EE0134

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 7°.

**EMENTA:** **1. Dispositivos Semicondutores de Potência:** Diodos de Potência; Transistores de Potência; Tiristores. **2. Retificadores não Controlados:** Monofásicos; Trifásicos; **3. Retificadores controlados:** Monofásicos; Trifásicos; Misto. **4. Conversores CC-CC (Pulsadores):** Conversor Elevador; Conversor Abaixador. **5. Conversores CC-CA (Inversores):** Monofásicos; Trifásico Condução 120°; Condução 180°; **6. Conversores CA-CA (Gradadores e Cicloconversores)**

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] AHMED, A. **Eletrônica de Potência.** Prentice Hall, 2000.

[2] HART, D, W. **Eletrônica de potência: análise e projeto de circuitos.** McGraw-Hill, 2011.

[3] BOYLESTAD, R. L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.** 8. ed. Editora Pearson, 2004.

**Bibliografia complementar:**

[1] LANDER, C. N. **Eletrônica Industrial.** McGraw-Hill, 1981.

[2] WILLIAMS, B. W. MACMILLAN **.Power Electronics - Devices, Drivers and Applications.** Education LTD, 1987.

**Disciplina:** Sistemas Elétricos de Potência I – EE0136

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 7°

**EMENTA:** **1. Introdução:** Introdução, Estrutura do Sistema de Energia Elétrica. **2. Modelagem de Linhas e Transformadores:** Linha de Transmissão, Transformador em Fase, Transformador Defasador, Expressões Gerais das Correntes nos Elementos Séries. **3 Fluxos de Potência Ativa e Reativa.** Introdução, Fluxos de Potência em Linhas de Transmissão, Fluxos de Potência em Transformadores, Expressões Gerais dos Fluxos de Potência. **4. Matrizes de Rede.** Análise de Malha e Análise Nodal, Matriz de Admitância Nodal da Rede. **5. Fluxo de Carga – Formulação Básica do Problema.** Introdução ao Problema de Fluxo de Carga, Formulação Básica do Problema. **6. Fluxo de Carga Linearizado.** Introdução, Linearização, Formulação Matricial. **7. Fluxo de Carga não Linear.** Formulação Básica do Problema, Formulação Matricial, Solução Pelo Método de Newton-Raphson, Fluxo de Carga Pelo Método de Newton-Raphson.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] GLOVER, J. D; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J. **Power system analysis and design,** 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.

[2] GÓMEZ-EXPÓSITO, A; CONEJO, A. J; CAÑIZARES, C. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.

[3] GRAINGER, J. J; STENVENSON JR., W. D. **Power system analysis,** New York: Mc-Graw Hill, 1994.

[4] MONTICELLI, A; GARCIA, A. **Introdução aos sistemas de energia elétrica.** Campinas: UNICAMP, 2003.

- [5] SAADAT, H. **Power system analysis**. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2010
- [6] ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- [1] KUNDUR, P. **Power system stability and control**. New York: McGraw-Hill, 1994.
- [2] MONTICELLI, A. **Fluxo de carga em redes de energia elétrica**. São Paulo: Edgar Blucher Ltda., 1983.

---

**DISCIPLINA:** Teoria das Comunicações – EE0137

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 7º

**EMENTA:** **1. Representação de Sinais e Sistemas de comunicação:** Série de Fourier e Transformada de Fourier, Propriedades da Transformada de Fourier e Transmissão de Sinais. **2. Transmissão de sinais através de Sistemas Lineares:** equalização, não linearidades, multiplexação, Densidade Espectral de Energia e de Potência. **3. Modulação:** Modulação em Amplitude: DSB-SC e DSB, Geração e demodulação de sinais AM, SSB e VSB, Multiplexação por divisão em frequência e receptor super-heterodino, Modulação em ângulo: Largura de banda de sinais modulados em ângulo, Geração de sinais FM, Demodulação FM.; Princípios da Transmissão Digital **4. Interferência e Ruído:** Processos Aleatórios e Ruído, Transmissão na Presença de Ruído.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] HAYKIN, S. **Sistemas de comunicação**. 5. ed. Bookman, 2011.
- [2] OPPENHEIM, A. V. **Sinais e sistemas**. 2 ed. Pearson Prentice-Hall, 2010
- [3] CARVALHO, R. M. **Comunicações analógicas e digitais**. LTC, 2009.
- [4] OPPENHEIM, A. V. **Processamento em tempo discreto de sinais**. Pearson Education do Brasil, 2012.

**Bibliografia complementar:**

- [1] CARLSON, B. **Communication systems**. 5. ed. McGraw Hill, 2009.
- [2] FITZ, M. **Fundamentals of communications systems**. McGraw Hill-Professional, 2007.
- [3] PROAKIS, J. **Fundamentals of communication systems**. Prentice Hall, 2004.
- [4] SKLAR, B. **Digital communications: fundamentals and applications**. 2. ed. Prentice Hall, 2001.
- [5] LATHI, B. P. **Sistemas de comunicações analógicos e digitais modernos**. 4. ed. LTC, 2012.
-

**Disciplina:** Instrumentação e Controle de Processos – EE0142

**Carga Horária e Créditos:** 90h e 06 créditos

**Semestre:** 7º

**EMENTA:** **1. Sistemas Discretos:** Introdução aos sistemas discretos. Equivalentes discretos de sistemas contínuos. Projetos de controladores digitais no domínio Z: controladores PID e compensadores “lead”, “lag” e “lead-lag”. **2. Instrumentação Industrial:** Noções gerais de processos industriais e instrumentação. Transdutores. Condicionamento de sinais para sistemas digitais. Sistemas de aquisição de dados baseados em microcomputadores. Microcontroladores, microprocessadores e microcomputadores no controle de processos industriais. Interfaces padrão em instrumentação e controle. Interfaceamento entre sensores e microcomputadores. **3. Controladores Lógicos Programáveis (CLP’s):** Introdução ao uso do CLP.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] MORAES, C. C; CASTRUCCI, P. L. **Engenharia de automação industrial**. LTC, 2007.

[2] AGUIRRE, L. A. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

[3] OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5.ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2010.

**Bibliografia complementar:**

[1] BARBOSA, A. F. Eletrônica analógica essencial para instrumentação científica. **Rio de Janeiro**. São Paulo: CBPF Livraria da Física, 2010.

[2] AGUIRRE, L. A. **Introdução à identificação de sistemas:** técnicas lineares e não-lineares: teoria e aplicação. 4. ed. rev. Belo Horizonte: UFMG, 2015.

**Disciplina:** Geração de Energia Elétrica – EE0152

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 8º

**EMENTA:** **1. Características de um sistema gerador:** Componentes de um Sistema de Energia Elétrica, A Geração de Energia Elétrica (fontes de geração térmicas; fontes de geração não térmicas), A Transmissão de Energia Elétrica, A Distribuição de Energia Elétrica. **2. Turbinas e reguladores de velocidade:** Turbinas Térmicas (características gerais e determinação da potência das usinas térmicas, turbina térmica sem reaquecimento, turbina térmica com reaquecimento), Turbinas Hidráulicas (características gerais; determinação da função de transferência), A Regulação Própria do Sistema de Potência, Reguladores de Velocidade (regulador isócrona, integral, astático ou isódromo; regulador com queda de velocidade). **3 Modelos de desempenho estático e dinâmico.** Introdução, Dinâmica do Rotor e Equação de Oscilação, Outras Considerações Sobre a Equação de Oscilação, Influência da Frequência na Potência Elétrica Consumida, Relação Entre a Constante de Inércia (M) e a Constante de Tempo de Inércia (H), Potência Elétrica Transmitida Entre Duas Máquinas, Coeficiente de Potência Sincronizante, Sistema Finito Interligado a um Grande Sistema (Barra Infinita). **4. Controle primário e controle secundário de áreas isoladas e interligadas.** A Regulação Primária (considerações iniciais; característica estática do regulador com queda de velocidade; estatismo; comportamento do controle primário carga x frequência para o caso de uma única área de controle; comportamento do controle primário carga x frequência para o caso de mais de uma área de controle; casos

especiais), A Regulação Secundária (considerações iniciais; a regulação secundária de unidades geradoras; o controle suplementar de geração para o caso de uma única área de controle; o controle suplementar de geração para o caso de mais de uma área de controle; considerações adicionais sobre o “Bias” - casos especiais). **5. Controle da tensão e da potência reativa em sistemas de potência.** Considerações Iniciais, Relações Fundamentais Entre Tensão e Potência Reativa, O Controle da Tensão de Excitação (características dos sistemas de excitação; características de regime permanente do gerador com excitação constante; o controle automático de excitação), A Compensação de Potência Reativa (reatores e capacitores shunt; capacitores série; os compensadores estáticos; os compensadores síncronos; transformadores com tap variável). **6. Análise de desempenho dos sistemas.** Considerações Iniciais, O Erro de Tempo, O Intercâmbio Involuntário de Potência (o intercâmbio intencional de potência), Erro de Controle de Área x Energia Cinética Armazenada, Critérios Para a Avaliação do Desempenho dos Sistemas de Controle. **7. Centros de supervisão e controle.** Introdução, O Subsistema de Aquisição de Dados, O Subsistema Computacional, As Interfaces Homem-Máquina, Outras Funções de um Centro de Supervisão e Controle, Os Estados de Operação do Sistema, Transições Entre os Estados do Sistema, O Sistema Elétrico da ELETRONORTE. **8. A Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro.** Introdução, A Reestruturação do Setor – Marco Regulatório, O Cenário Atual, Os Leilões de Energia Elétrica, A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), O Operador Nacional do Sistema (ONS).

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] GLOVER, J. D; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J. **Power system analysis and design**, 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.
- [2] GÓMEZ-EXPÓSITO, A; CONEJO, A. J. CAÑIZARES, C. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- [3] GRAINGER, J. J; STENVENSON JR, W. D. **Power system analysis**. New York: Mc-Graw Hill, 1994.
- [4] KUNDUR, P. **Power system stability and control**. New York: McGraw-Hill, 1994.
- [5] MONTICELLI, A; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Campinas: UNICAMP, 2003.
- [6] SAADAT, H. **Power system analysis**. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2010 São Paulo: Livraria da Física, 2005.

#### **Bibliografia complementar:**

- [1] LIMA, J. M. **Usinas hidrelétricas: diretrizes básicas para proteção e controle**. Rio de Janeiro: Synergia, 2009.
  - [2] SOUZA, Z; FUCHS, R. D; SANTOS, A. H. M. **Centrais hidro e termelétricas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.
  - [3] VIEIRA FILHO, X. **Operação de sistemas de potência com controle automático de geração**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.
-

**Disciplina:** Transmissão de Energia – EE0158

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 8º

**EMENTA:** **1. Componentes básicos de um sistema de transmissão:** Linha, Transformador. Compensador. **2. Indutância:** Fluxo magnético externo de um condutor, Fluxo magnético interno de um condutor, Fluxo magnético total de um condutor maciço, Fluxo de acoplamento entre dois condutores, Indutância de condutores, Reatância indutiva dos condutores, Condutores com retorno pela terra, Reatância indutiva de um grupo de n condutores, Indutância de linhas com condutores compostos (cabos), Indutância de uma linha trifásica com espaçamento assimétrico, Indutância de uma linha trifásica com espaçamento simétrico, Cabos múltiplos, Linhas trifásicas de circuitos em paralelo, Linhas trifásicas simples. **3. Capacitância:** Campo elétrico de um condutor reto e longo, Diferença de potencial entre dois pontos devido a uma carga, Capacitância de uma linha a dois fios, Diferença de potencial entre um condutor e um neutro, Diferença de potencial entre um condutor e o solo, Campo elétrico de dois condutores suspensos sobre o solo, Campo elétrico de um número qualquer de condutores suspensos sobre o solo, Capacitância das linhas monofásicas, Capacitância das linhas trifásicas, Cabos múltiplos, Linhas trifásicas de circuitos paralelos, Reatâncias capacitivas, Susceptância capacitiva, Linhas trifásicas simples sem cabo pára-raio. **4. Resistência:** Resistência à corrente contínua, Resistência à corrente alternada. **5. Relação entre tensão e corrente na linha:** Definição de um circuito de parâmetros distribuídos, Parâmetros distribuídos de uma linha de transmissão, Equações gerais de propagação para uma linha bifilar e Regimes especiais de funcionamento. **6. Circuitos equivalentes de uma linha de transmissão:** Linha longa, Linha média e Linha curta. **7. Constantes generalizadas da linha (quadripolo):** Impedância de entrada e de saída, Parâmetros de transmitância e admitância, Estruturas em cascata e Estruturas em paralelo. **8. Transitórios em linhas de transmissão (regime permanente):** Equação da linha de transmissão, Coeficientes de reflexão e transmissão, Regimes especiais de funcionamento, Energização de uma linha de transmissão com inclusão de resistores de chaveamento, Linha aberta sob carga e Efeito Corona. **9 Transformadores reguladores:** Controle do módulo da tensão, Controle da fase da tensão, Controle independente do módulo e da fase. **10. Compensação de reativos:** Fluxo de potência em uma linha de transmissão. Compensação reativa de linhas de transmissão, Utilização de Dispositivos FACTS.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] GLOVER, J. D; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J. **Power system analysis and design**, 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2015
- [2] GÓMEZ-EXPÓSITO, A; CONEJO; A. J. CAÑIZARES, C. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011
- [3] GRAINGER, J. J; STENVENSON JR., W. D. **Power system analysis**, New York: Mc-Graw Hill, 1994
- [4] MONTICELLI, A; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Campinas: UNICAMP, 2003
- [5] SAADAT, H. **Power system analysis**. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2010
- [6] ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Livraria da Física, 2005

### **Bibliografia complementar**

[3] WENTWORTH, S. M. **Eletromagnetismo aplicado**: uma abordagem antecipada das linhas de transmissão. Porto Alegre: Bookman, 2009.

---

**Disciplina:** Sistemas Elétricos de Potência II - EE0140

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 8º

**EMENTA:** **1. Introdução:** Introdução, Histórico dos sistemas de energia elétrica, Estrutura e operação dos sistemas de energia elétrica, Controle dos sistemas de energia elétrica. **2. Componentes simétricas:** Introdução, Operador, Sequências, Teorema fundamental, Mudança no fasor de sequência, Aplicação aos sistemas trifásicos. **3. Representações de componentes pelo diagrama de sequência.** Introdução, Representação de linhas de transmissão, Representação de cargas, Representação de geradores, Representação de motores, Representação de transformadores, Associação em série de elementos. **4. Análise de curto circuito e aberturas.** Introdução, Transitórios durante uma falta balanceada, Falta fase-terra, Falta fase-fase, Falta fase-fase-terra, Falta trifásica balanceada, Abertura monopolar, Abertura bipolar. **5. Cálculo digital de faltas.** Introdução, Montagem da Matriz Ybus, Montagem da Matriz Zbus, Solução digital de exercícios. **6. Introdução à proteção de sistemas de energia elétrica.** Introdução, Relés de proteção, Proteção de geradores, Proteção de barramento, Proteção de transformadores, Proteção de linha, Proteção digital.

### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] GLOVER, J. D; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J. **Power system analysis and design**, 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.

[2] GÓMEZ-EXPÓSITO, A; CONEJO, A. J. CAÑIZARES, C. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

[3] GRAINGER, J. J; STENVENSON JR, W. D. **Power system analysis**, New York: Mc-Graw Hill, 1994.

[4] MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

[5] MAMEDE FILHO, J; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

[6] OLIVEIRA, C. C. B. et al. **Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

[7] SAADAT, H. **Power system analysis**. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2010

[8] ZANETTA JÚNIOR, L, C. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

### **Bibliografia complementar**

[1] ALMEIDA, W. G; FREITAS, F. D. **Circuitos polifásicos**. Brasília: Finatec, 1995.

[2] KINDERMANN, G. **Curto circuito**. 5. ed. Florianópolis: Sagra-luzzatto, 2010.

---

**Disciplina:** Instalações Elétricas – EE0135

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 8º

**EMENTA: 1. Projetos das instalações elétricas:** Símbolos utilizados. Carga dos Pontos de Utilização. Iluminação e Tomadas, Generalidades, Iluminação, Tomadas de uso Geral, Tomadas de Uso Específico. Divisão das Instalações. Condutores Utilizados. Quedas de Tensão Admissíveis. Dimensionamento de Condutores. Fator de Demanda. Fator de Diversidade. Sistemas de Aterramento. Dispositivos de Proteção dos Circuitos, Chave faca com Porta fusíveis, Disjuntores Termomagnéticos, Proteção contra Corrente de Sobrecarga, Proteção contra Correntes de Curto Circuito, Coordenação e Seletividade da Proteção, Dispositivos Diferencial Residuais, Eletrodos de Aterramento. Dispositivos de Comando dos Circuitos, Interruptores, Minuteria, Contactores e Chaves Magnéticas, Controles com Intretravamento, Instalações de Ar condicionado Central, Controle Master Switch, Controle da Intensidade Luminosa de Lâmpadas, Iluminação Incandescente, Iluminação fluorescente. **2. Proteção, seccionamento e comando dos circuitos:** Prescrições Gerais dos Dispositivos de Proteção. Seleção e Instalação dos Componentes, Prescrição Comum a Todos os Componentes da Instalação, Conformidade com as Normas, Condições de Serviço, Condutores. Seleção e Instalação das Linhas Elétricas. Dispositivos de Proteção, Seccionamento e Comando. Dispositivos de Proteção à Corrente Diferencial Residual (Dispositivo DR). Dispositivos de Proteção contra Sobre Correntes. Dispositivos de Proteção contra Sobre Tensões. Dispositivos de Seccionamento e Comando. Dispositivos de Seccionamento para Manutenção Mecânica. Dispositivos de seccionamento de Emergência. Aterramento e Condutores de Proteção. **3. Luminotécnica:** Lâmpadas e Luminárias. Iluminação à Vapor de Mercúrio. Outros tipos de Iluminação. Comparação entre os Diversos Tipos de Lâmpadas. Grandezas e Fundamentos da Luminotécnica. Métodos de Cálculo de Iluminação. Métodos dos Lúmens. Método das Cavidades Zonais. Método de Ponto por Ponto. Iluminação de Ruas – Regras Práticas. **4. Instalações para força motriz:** Instalações de Motores, Generalidades, Esquema Típicos para Instalação de Motores, Circuitos Alimentadores, Circuitos dos Ramais, Proteção contra sobre Carga e Curto Circuito dos Motores, Dispositivos de Seccionamento e Controle dos Motores, Partida de Motores, Potência Necessária de um Motor, Regras Práticas para a Escolha de um Motor, Controle da Velocidade de Motores de Indução e de Corrente Contínua. Instalações de Segurança, Instalação de Grupo de Emergência para Edifícios. **5. Instalações de para raios prediais – SPDA:** Generalidades Sobre os Raios. Avaliação dos Níveis de Proteção. Principais Métodos de Proteção. Parte constituintes de uma Instalação de Para Raios Tipo Franklin. Melhoria da Resistencia do Eletrodo de Terra. Medição da Resistencia de Terra. **6. Entrada de energia elétrica nos prédios em baixa tensão:** Disposições Gerais do Fornecimento em BT conforme a CEA. Execução das Instalações. **7. Projeto de uma subestação abaixadora do tipo abrigada:** Generalidades. Estudo das Cargas. Demanda Provável. Critérios para Ligação em Alta Tensão. Dados para o Projeto da Subestação. Cálculo da Corrente de Curto Circuito Presumível.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] CARVALHO JÚNIOR, R. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2014

[2] COTRIM, A. A. M. B; MORENO, H; GRIMONI, J. A. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

[3] CREDER, H. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007

MAMEDE FILHO, J. **Manual de equipamentos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

[4] MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

[5] MAMEDE FILHO, J; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

[6] NISKIER, J; MACINTYRE, A. J; COSTA, L. S. **Instalações elétricas**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

#### **Bibliografia complementar:**

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: **Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, p. 209. 2004.

[2] KAGAN, N; OLIVEIRA, C. C. B; ROBBIA, E. J. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

[3] NEGRISOLI, M, E, M. **Instalações elétricas: projetos prediais em baixa tensão**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 1987.

---

**Disciplina:** Energias Renováveis – EE0141

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 8º

**EMENTA:** **1. Energia solar:** A geometria sol-terra, movimentos da terra, trajetória aparente do sol, características da radiação solar, massa de ar, radiação direta, difusa e global, espectro solar, instrumentos de medida, medida e estimativa do recurso solar, base de dados solares, cálculo da energia solar e utilização das bases de dados. **2. A conversão da luz em eletricidade:** Interpretação quântica do efeito fotovoltaico, história do efeito fotovoltaico, a conversão fotovoltaica, absorção da luz, transferência de energia desde os fótons as cargas elétricas, dopagem dos semicondutores, uniões p-n, curvas características corrente-tensão, potência e rendimento, tecnologias de células solares, propriedades elétricas, resposta espectral, características elétricas, influência da iluminação, influência da temperatura. **3. Componentes de um sistema fotovoltaico:** Célula solar, circuito elétrico equivalente, módulo fotovoltaico, composição e geometria de um módulo fotovoltaico, características elétricas, diodos de bloqueio e by-pass, o gerador fotovoltaico, conexões de módulos e geradores fotovoltaicos, estruturas de suporte, cabos e conexões, inversor, tipos de inversor, requisito para inversores em sistemas fotovoltaicos, acumuladores de energia, a bateria de Pb-ácido, controladores de carga, tipos de controladores, características essenciais para os controladores de carga. **4. Sistemas Fotovoltaicos Autônomos:** Características técnicas dos sistemas isolados, o acumulador, controlador de carga, inversor, as cargas de consumo, a fiação, proteções e aterramento, configurações típicas de instalações de sistemas isolados, dimensionamento, orientação, inclinação, sombras. **5. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica:** Categorias de Sistemas Fotovoltaicos conectados à Rede, Sistemas de Tarifação, Inversores para Conexão à Rede Elétrica. Conexões Elétricas nos Sistemas Conectados à rede de Distribuição de Baixa Tensão, Dispositivos de Proteção para os Sistemas Fotovoltaicos. Dimensionamento dos Módulos Fotovoltaicos. **6. Sistema Eólico:** Conceitos Básicos, Modelos de Circulação do Vento, Variações Temporais e Espaciais da Velocidade de Vento, Parâmetros que influenciam no perfil do Vento, Estimativa e Medição do Potencial Eólico. **7. Potência Extraída de uma**

**Conversor Eólico:** Potência Extraída do Vento, Aerodinâmica de uma Turbina Eólica, Velocidade Relativa do Vento, Energia Elétrica gerada por uma Turbina Eólica. **8. Sistema Conversor de Energia Eólica:** Classificação das Turbinas Eólicas, Componentes de uma Aerogerador. **9. Controle e Integração na Rede Elétrica de Aerogeradores:** Estratégia de Controle e Modo de Operação, Tipos de Conexão de Aerogeradores na Rede Elétrica, Sistema Elétrico para a conexão da Turbina à rede Elétrica. **10. Aplicações da Energia Eólica:** Aplicações Autônomas, Miniredes com Turbinas Eólicas e outras Fontes, Aerogeradores conectados à rede de transmissão de grande porte, Usinas offshore. **11. Aspectos Econômicos:** Estrutura de Custos de uma Central Eólica.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] DUFFIE, J. A. **Solar engineering of thermal processes**. 3. ed. New York, 2006.
- [2] PEREIRA, F. **Guia de manutenção de instalações fotovoltaicas**. Publindústria, Porto 2012.
- [3] PEREIRA, F. A. S. **Laboratórios de energia solar fotovoltaica**. Publindústria, Porto, 2011.
- [4] LOPEZ, E; MARIA, J. **Manual de energía eólica**. Madrid: Mundi-Prensa, 2011.
- [5] FADIGAS, E. A.; AMARAL, F. **Energia Eólica**. Editora Manole, 2011.
- [6] DA VEIGA, J. E. **Energia eólica**. SENAC-SP, 2012 (EBOOK).
- [7] LOPEZ, E; MARIA, J. **Manual de energia eólica**. Madrid: Mundi-Prensa, 2011.

#### **Bibliografia complementar**

- [1] PINHO, J. T. **Sistemas híbridos: soluções energéticas para a Amazônia**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008.
- [2] ZILLES, R; MACÊDO, W; GALHARDO, M; OLIVEIRA, S. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. Oficina de Textos, São Paulo, 2012.
- [3] VÁZQUEZ, M. T. **Energia solar fotovoltaica**. CEYSE Editorial Técnica. 2002.
- [4] LOREZO, E. **Electricidad solar: ingeniería de los sistemas fotovoltaicos**. Sevilla, Espanha: PROGENSA, 1994.
- [5] LUQUE, A; HEGEDUS, S. **Handbook of photovoltaic Science and Engineering**. 2. ed., England: John Wiley & Sons, 2011.
- [6] VILLALVA, M. G; GAZOLI, J. R. **Energia solar fotovoltaica: Conceitos e Aplicações: Sistemas Isolados e Conectados à Rede**. Érica. 2012.
- [7] BURTON, T; JENKINS, N; SHARPE, D; BOSSANYI, E. **Wind Energy Handbook**. 2. ed. England, John Wiley & Sons, 2011.
- [8] HEIER, S. **Grid integration of wind energy**. 3. ed. Wiley, 2014;
- [9] TONG, W. **Wind power generation and wind turbine design**. WITpress, 2010;
- [10] GASH, R; TWELE, J. **Wind power plants: fundamentals, design, construction and operation**. 2. ed. Springer, 2012.
- [11] BOXWELL, M. **Solar electricity handbook**. Greenstream Publishing LTD, 2016
- [12] D'ADDARIO, M. **Manual de energia solar fotovoltaica**. 2. ed. Safe Creative, 2015.

---

**Disciplina:** Distribuição de Energia Elétrica – EE0139

**Carga Horária e Créditos:** 90 h e 06 créditos

**Semestre:** 9º

**EMENTA: 1. Aspectos gerais da distribuição:** o sistema de distribuição, alimentador primário radial simples, seccionamento do alimentador primário, interligação de

emergência do circuito primário, sistema radial seletivo, sistema em anel, o sistema secundário. **2. Subestações de distribuição:** Configurações de barramento de subestação, Configurações de barramento de simples, Configurações de barramento duplos, Barramento em anel, Localização da subestação de distribuição. **3 Características e previsão de carga.** Demanda e fator de demanda, Conceito de diversidade, Fator de carga, Características das cargas, Custo da energia, Previsão de carga, Análise de regressão, Funções de regressão. **4. Queda de tensão.** Relação entre as tensões nos extremos de um alimentador, Cálculo de queda de tensão, Quedas de tensão provocadas por cargas contínuas, Raio de ação de um alimentador, Topologia do alimentador radial, Alimentador com várias cargas, Queda de tensão em alimentadores não-radiais, Queda de tensão em função do tipo de circuito. Unidades usuais. Limites de queda de tensão. Planilha de queda de tensão. Cálculo de queda de tensão iterativo. **5. Perdas no sistema de distribuição.** Perdas no sistema, Redução das perdas, Avaliação do custo das perdas, Cálculo de perdas de potência, Perdas em alimentadores com carga contínua, Perdas em alimentadores com várias cargas, Perdas em função do tipo de circuito, Perdas de energia. Relação entre os fatores de perda e de carga. **6. Aplicação de capacitores.** Terminologia, Capacitores em série, Capacitores em derivação, Benefícios dos capacitores, Liberação da capacidade instalada, Redução da queda de tensão, Redução de perdas, Compensação reativa de carga contínua. Compensação reativa suplementar. Dimensionamento de bancos automáticos. **7. Regulação e reguladores de tensão.** Processos de regulação de tensão, Equipamentos reguladores de tensão, Reguladores monofásicos versus regulador trifásico, Ligação de banco de reguladores monofásico, Localização do regulador, Potência nominal do regulador, Controle do regulador automático, O compensador de queda de tensão.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] ALDABO, R. **Qualidade na energia elétrica.** São Paulo/SP: ARTLIBER, 2001.
- [2] GONEN, T. **Electric power distribution system engineering.** 2.ed. New York: CRC Press, 2007.
- [3] KAGAN, N; OLIVEIRA, C. C. B; ROBBA, E. J. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.
- [4] MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- [5] MAMEDE FILHO, J. **Manual de equipamentos elétricos.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- [6] MAMEDE FILHO, J; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.

#### **Bibliografia complementar:**

- [1] CIPOLI, J, A. **Engenharia de distribuição.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
  - [2] KERSTING, W, H, X. **Distribution system modeling and analysis,** 4. ed. USA: CRC Press, 2017.
  - [3] MENEZES, A, A. **Subestações e Pátio de Manobras de Usinas Elétricas** vol. 1. Rio de Janeiro: Conquista, 1976.
  - [4] MENEZES, A, A. **Subestações e pátio de manobras de usinas elétricas.** vol. 2. Rio de Janeiro: Conquista, 1977.
-

**Disciplina:** Proteção em Sistemas de Energia Elétrica – EE0145

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 9º

**EMENTA:** **1. Filosofia de proteção dos sistemas:** Funções dos relés de proteção. Zona de proteção. Proteção primária e de retaguarda **2. Princípios Fundamentais dos principais relés convencionais:** Relés de corrente, tensão e potência. Relés diferenciais, de frequência, de tempo e Auxiliares. Relés de sobrecorrente. Relés direcionais. Relés de distância e com canal piloto. Relés semi-estáticos. **3. Medição no contexto da proteção:** Transformadores de corrente e potencial. Redutores de medida e filtros. Relés Universais. **4. Tópicos Avançados sobre Proteção:** Proteção Digital. Proteção Adaptativa. Localizadores da Falta para linhas de transmissão.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] GLOVER, J. D; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J. **Power system analysis and design**, 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.

[2] GÓMEZ-EXPÓSITO, A; CONEJO, A. J. CAÑIZARES, C. **Sistemas de energia Elétrica: análise e operação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

[3] GRAINGER, J. J; STENVENSON JR, W. D. **Power system analysis**, New York: Mc-Graw Hill, 1994.

[4] KUNDUR, P. **Power system stability and control**. New York: McGraw-Hill, 1994.

[5] MAMEDE FILHO, J. **Manual de equipamentos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

[6] MAMEDE FILHO, J; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

[7] OLIVEIRA, C. C. B. et al. **Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

[8] SAADAT, H. **Power system analysis**. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2010

[9] ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

**Bibliografia complementar:**

[1] KINDERMANN, G. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. UFSC, 2005.

[2] SATO, F. **Proteção de Sistemas de Energia Elétrica**. Unicamp, 2003.

[3] CAMINHA, A. C. **Introdução à proteção dos sistemas elétricos**. Blucher, 1977.

---

**Disciplina:** Administração e Organização de Empresas de Engenharia – EE0147

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 9º

**EMENTA:** O que é Administração. Importância para a carreira do Engenheiro. Desenvolvimento das teorias da Administração. Funções administrativas clássicas: planejamento, organização, direção e controle. Características pessoais da carreira de administrador. Suprimentos. Contabilidade. Comportamento Organizacional. A empresa e seu ambiente. Funções empresariais clássicas: marketing, produção, finanças e recursos humanos. O processo de criação e administração de uma empresa. Legislação profissional, estruturas do capital das empresas.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] LOPES, R. M. A. **Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas.** São Paulo: SEBRAE, 2010.
- [2] **Como transformar uma boa ideia em um negócio lucrativo.** Rio de Janeiro: 7 LETRAS-AFEBA, 2003.
- [3] FALTIN, G; SCHWEIZER, L. T. **Como transformar uma boa ideia em um bom negócio: reflexões para novos empreendedores.** Rio de Janeiro: Editora AFEBA, 2003.

**Bibliografia complementar:**

- [1] HISRICH, R. D. **Empreendedorismo.** Porto Alegre: BOOKMAN, 2009.
- [2] BARON, R. A.; SHANE, S. **A Empreendedorismo: uma visão do processo.** São Paulo: LEARNING, 2011.

---

**Disciplina:** Eletrificação Rural – EE0146

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 10º

**EMENTA: 1. Generalidades:** A Eletrificação Rural no Brasil. Eletrificação Rural na Região Norte. A Eletrificação Rural no Amapá. Programas Federais de Eletrificação Rural. **2. Sistemas utilizados na eletrificação rural:** Linhas e Redes de Distribuição Interligadas à Sistemas já Existentes, Linhas Trifásicas, Linhas Monofilares com Retorno pela Terra (MRT). Sistemas Isolados, Geração Díesel, Geração eólica, Geração Fotovoltática, Geração Híbrida. **3. Planejamento de um sistema de eletrificação rural:** Estudo da Carga a ser Atendida pelo Sistema, Carga Vegetativa, Carga Reprimida, Carga Especial. Impactos Ambientais. Escolha do Tipo de Sistema a ser Utilizado. **4. Projeto elétrico de uma linha rural:** Escolha do Condutor pela Corrente de Carga Máxima. Cálculo da Queda de Tensão para o Condutor Escolhido. Definição do Condutor a ser Utilizado pela Queda de Tensão Máxima Permitida. **5. Projeto mecânico de uma linha rural:** Tipos de Poste utilizados na Eletrificação Rural. Materiais padronizados para Eletrificação Rural. Estruturas padronizadas na Eletrificação Rural. Levantamento Topográfico Plano Altimétrico. Sistemas Geo referenciados. Definição das Estruturas a serem Utilizadas. Cálculo do vão Regulador. **6. Exemplo da implantação de um sistema interligado rural:** Escolha de uma Localidade do Estado para Servir de Estudo de Caso.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] ELETROBRÁS. **Planejamento de sistemas de distribuição.** Rio de Janeiro: Campus
- [2] COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPÁ-CEA-NTD-06-**Montagem de Rede de Distribuição Rural.**
- [3] COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPÁ-CEA-NTD-07-**Estruturas de Redes Aéreas Secundárias.**

**Bibliografia complementar:**

- [1] PINHO, J. T. **Sistemas híbridos: soluções energéticas para a Amazônia.** Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008.
- [2] ZILLES, R; MACÊDO, W; GALHARDO, M; OLIVEIRA, S. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.** Oficina de Textos, São Paulo, 2012.
-

**Disciplina:** Energia e Sociedade – EE0133

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** 10º

**EMENTA:** **1. A construção histórico-social do conceito de energia:** A Construção histórico-social da noção de energia; Os processos históricos, sociais e econômicos e a noção de energia. **2. Energia: cultura e organização social:** A energia como base da cultura; A energia como parâmetro de desenvolvimento econômico; O fluxo energético na biosfera: produtividade bruta e produtividade líquida de diferentes ecossistemas; O homem como elemento da biosfera. **3. A sociedade de caçadores-coletores:** Densidade humana nas populações de caçadores coletores: o equilíbrio entre energia metabólica gasta na procura de alimentos e o conteúdo energético do alimento coletado; Inexistência de excedente; Estrutura social simples? Possibilidades de estratificação social em sociedades de coletores caçadores. **4. Agricultura:** A evolução da eficiência da agricultura – práticas, instrumentos, produtividade – no tempo e seu significado em termos energéticos; O contexto científico, tecnológico, econômico e institucional no qual se desenvolveu a agricultura. **5. Metalurgia:** A evolução da eficiência da extração e processamento de recursos minerais – ferro e aço – no tempo e seu significado em termos energéticos; O contexto científico, tecnológico, econômico e institucional no qual se desenvolveu a metalurgia. **6. Transportes:** A evolução da eficiência da mobilidade de passageiros e cargas – veículos e vias – no tempo e seu significado em termos energéticos; O contexto científico, tecnológico, econômico e institucional no qual se desenvolveu a mobilidade. **7. Energia:** A evolução da eficiência da geração e uso da energia no tempo e seu significado; O contexto científico, tecnológico, econômico e institucional no qual se desenvolveram a geração e o uso da energia. **8. O debate contemporâneo sobre o papel dos recursos naturais na manutenção de um modo de produção econômico:** Viabilidade do crescimento econômico nas visões de neoclássicos e economistas ecológicos; Dissensos entre neoclássicos e economistas ecológicos.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] BAZZO, W. A. et al. (ed.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: OEI, 2003.

[2] MORAN, E. F. **Nós e a natureza:** uma introdução às relações homem-ambiente. São Paulo: SENAC, 2008.

[3] BECKER, B. K.; GARAY, I. (org.). **As dimensões humanas da biodiversidade:** o desafio de novas relações sociedade-natureza no sec. XXI. Petrópolis: Vozes, 2006.

**Bibliografia complementar**

[1] CORREA, G. K. **Energia e fome**. São Paulo: Ática, 1987.

[2] BÔA NOVA, A. C. **Energia e classes sociais no Brasil**. São Paulo: Loyola, 1985.

[3] DEBEIR, J. C; DELÉAGE, J. P; HÉMERY, D. **Uma história da energia**. Brasília: UnB, 1993.

---

**Disciplina:** Aproveitamentos Hidroelétricos – EE0150

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa.

**EMENTA: 1. Introdução:** Setor Energético: Modelos, Regulação e Competitividade; Etapas de Avaliação do Potencial Hidroelétrico; Estudos Hidrológicos; Estudos Topográficos, Geológicos e Geotécnicos **2. Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH):** Componentes de uma PCH; Elementos Principais das barragens; Componentes Principais de uma Usina; Determinação da Potência Instalada; Casa de Máquinas para PCH **3 Turbinas Hidráulicas:** Generalidades; Curvas Típicas; Rotação Específica de Turbinas; Anteprojeto de Turbinas.

#### **Bibliografia**

[1] CARNEIRO, D. A. **Pequenas centrais hidroelétricas** v.1. Canal Energia.

[2] SOUZA, Z. **Projeto de máquinas de fluxo: turbinas hidráulicas com rotores axiais** v.1. IV. Interciência, 2010

[3] SOUZA, Z. **Projeto de máquinas de fluxo: turbinas hidráulicas com rotores tipo francis** v.3. Interciência, 2011.

#### **Bibliografia complementar**

[1] SANTIAGO, F. A. **A Regulação do setor elétrico brasileiro**. Fórum.

---

**Disciplina:** Gerência de Projetos – EE0151

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA: 1.** Apresentação de Gerência de Projetos; Metodologia de Gerência de Projetos; ciclo de vida da Gestão de Projetos; Análise de riscos e medidas gerenciais derivadas; Gerência de Requisitos; Prototipação; Técnicas para planejamento de projetos objetivos e abrangência organização do trabalho cronograma, PERT, recursos e custos; Uso de ferramentas de planejamento e acompanhamento de projetos; Prática da Gerência motivação de equipes e a gestão de pessoas. Prática da Gerência estilos de gerência princípios de negociação tratamento de conflitos no projeto; administração do tempo e reuniões; Gerência por processos.

#### **Bibliografia básica disponível na biblioteca**

[1] CLEMENTS, J. P; GIDO, J. **Gestão de projetos**. Tradução EZ2 Translate. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

[2] MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

[3] KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Tradução Lene Belon Ribeiro. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, Reimpressão, 2010.

[4] **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos** (guia PMBOK). Saraiva, 2014.

[5] SABBAG, P. Y. **Gerenciamento de projetos e empreendedorismo**. 2. Ed. Saraiva, São Paulo, 2013.

#### **Bibliografia complementar**

[1] RABECHINI, R; CARVALHO, M. M. **Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos**. São Paulo: Atlas, 2005.

- [2] VERZUH, E. **MBA compacto: gestão de projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.  
[3] VARGAS, R. **Análise de valor agregado em projetos**. Rio de Janeiro: BRASPORT, 2002.
- 

**Disciplina:** Gerenciamento de Energia - EE0153

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa.

**EMENTA:** **1. Economia da Energia:** Tarifas e Preços; Análise Tarifária; Estrutura do Mercado dos Sistemas Elétricos **2. Regulamentação do Setor Elétrico:** Normas do Setor Elétrico Brasileiro; A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) **3. Gerenciamento Energético:** Diagnóstico Energético; Cogeração; Eficiência Energética.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] PINTO, QUEIROZ JR, H. **Economia de Energia:** fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial. Campus. 2007.  
[2] SANTOS, A. ET AL. **Eficiência energética:** teoria e prática. FUPAI. 2007.  
[3] BALESTIERI, J. A. P. **Cogeração:** geração combina de eletricidade e calor. UFSC.

**Bibliografia complementar:**

- [1] SANTIAGO, F. A. **A regulação do setor elétrico brasileiro**. Fórum.
- 

**Disciplina:** Gestão Energética – EE0154

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa.

**EMENTA:** **1. Introdução à Eficiência e ao Uso Racional de Energia:** Conceitos de Energia; Tipos e Transformações da Energia; Leis da Termodinâmica e Conceitos de Eficiência Energética; **2. Equipamentos e Processos Eficientes:** Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL); Legislação Aplicada a Eficiência Energética; Medição de Energia Elétrica e Utilidades **3. Programas de Gestão Energética:** Auditoria Energética; Avaliação Econômica de Alternativas Inteligentes.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] LAMBERTS, R. **Eficiência energética na arquitetura**. Rio de Janeiro: Procel, 2014.  
[2] BURATTINI, M. P. T. C. **Energia**. São Paulo. Livraria da Física, 2008.  
[3] BARANDIER, H. **Planejamento e controle ambiental-urbano e a eficiência energética**. Rio de Janeiro. Procel/Eletrobras, 2013.

**Bibliografia complementar:**

- [1] SANTOS, A. H. M. et al. **Conservação de energia:** eficiência energética de equipamentos e instalações. 3. ed. Itajubá: FUPAI, 2006.  
[2] PANESI, A. **Fundamentos de eficiência energética**. Ensino Profissional. 2006.  
[3] SANTOS, A. et al. **Eficiência energética: teoria e prática**. FUPAI. 2007.

[4] BAHIA, S. R. **Elaboração e atualização de obras e edificações**. Rio de Janeiro, Procel/Eletrobras, 2012.

---

**Disciplina:** LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais – CJ0740

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Pressupostos metodológicos da LIBRAS:** A representação social da surdez; O professor como mediador; Educação especial e escola; Prática em LIBRAS. **2. A linguagem entre surdos:** A Linguística e a língua de sinais brasileira; Fonologia das línguas de sinais; Comparação entre línguas de sinais e línguas orais; Morfologia das línguas de sinais; O processo de formação de palavras; A sintaxe espacial; A formação da frase em foco; Prática em LIBRAS; Legislação de apoio a LIBRAS: decreto nº. 5626/2005. **3. Pressupostos teóricos na educação de surdos:** Variáveis intervenientes e não intervenientes na construção da linguagem, do letramento e da interação; Grau de perda auditiva; Estudantes surdos em escola para ouvintes; Surdos e ouvintes; Alienação e negação das dificuldades.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

[1] FERNANDES, E. (org.). **Surdez e bilinguismo**. Porto Alegre: Mediação, 2010.

[2] GESSER, A. **Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009.

[3] QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

**Bibliografia complementar:**

[1] BOTELHO, P. **Linguagem e letramento na educação de surdos**. São Paulo: Autêntica, 2002.

[2] CARVALHO, R. É. **Removendo barreiras para a aprendizagem**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

[3] FALCÃO, L. A. **Surdez, cognição visual e libras**. Recife: Editora do autor, 2010.

---

**Disciplina:** Métodos Geométricos para Engenharia – EE0161

**Carga horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA: Geofísica rasa e os métodos geométricos:** Considerações Gerais, Classificação das modalidades geométricas. **1. Método de eletrorresistividade:** Introdução, Fundamentação Teórica, Resistividade elétrica, Resistividade dos materiais geológicos, Resistividade elétrica aparente, Técnicas de ensaio de campo, Arranjos de campo, Prática de campo, Interpretação de dados: método direto e inverso, Aplicações. **2. Método de polarização induzida:** Introdução, Fundamentação Teórica, Fenômeno da polarização induzida, IP domínio do tempo, Técnicas de ensaio de campo, Arranjos de campo, Prática de campo, Interpretação de dados, Aplicações. **3. Método Radar de Penetração no Solo:** Introdução, Princípios Físicos Básicos, Equação de Maxwell, Propriedades eletromagnéticas dos materiais, Propagação de ondas eletromagnéticas, Coeficiente de reflexão, Técnicas de Aquisição de Dados, Perfis de reflexão com

afastamento constante, Sondagens de velocidade, Processamento e Interpretação dos Dados, Aplicações.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] KEARY, P; BROOKS, M; HILL, I. **Geofísica de exploração**. São Paulo: Oficina de textos, 2009.
- [2] REYNOLDS, J. M. **Un introduction to applied and environmental geophysics**. 2. ed. UK: Wiley-Blackwell, 2011.

**Bibliografia complementar:**

- [1] HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de física: eletromagnetismo v.3**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- [2] LUIZ, J. G; SILVA, L. M. C. **Geofísica de prospecção**. Belém: Universidade Federal do Pará, Belém, 1995.
- [3] ORELLANA, E. **Prospeccion geoelectrica em corriente continua**. Madrid: Paraninfo, 1972.
- [4] TELFORD, W. M; GELDART, L. P; SHERIFF, R. E. **Applied geophysics**. 2.ed. Cambridge University Press, 1990.
- [5] VOLGELSANG, D. **Environmental geophysics: practical guide**. Berlim: Springer-Verlag, 1995.

---

**Disciplina:** Qualidade e Regulação da Energia Elétrica – EE0156

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Generalidades da qualidade de energia elétrica:** Histórico. Interpretação de Qualidade da Energia. Abordagem de Várias Questões sobre Energia Elétrica. **2. Qualidade da energia por segmento:** Segmento Industrial. Segmento Comercial. Segmento Residencial. Instalações Elétricas Especiais. Geração da Energia Elétrica. Distribuição da Energia Elétrica. Uso da Energia Elétrica. **3. Distúrbios que influenciam na qualidade da energia elétrica:** Variação de Tensão, O que causa a Variação de Tensão. Os efeitos da Variação de Tensão. Variação de Tensão de Curta Duração, Afundamento de Tensão de Curta Duração(SAG ou DIP). Elevação de Tensão de Curta Duração(SWELL). Variação de Longa Duração, Interrupção. Interrupção Momentânea, Interrupção Temporária, Interrupção Sustentada ou Longa Duração. Ruído. Flicker. Notching. Transitório ou Transiente. Transitório Impulsivo. Transitório Oscilatório. Surto de Tensão ou Spike. Variação de Frequência. Desequilíbrio de Tensão. Redução do Fator de Potência. Harmônica. Inter Harmônica. Questões. **4. O cuidado com a qualidade de energia:** Segurança da Qualidade de Energia. Economia ao Cuidar da Qualidade de Energia. Como medir e Identificar os Problemas de Qualidade de Energia. **5. Algumas soluções para a qualidade da energia elétrica:** UPS. Reguladores de Tensão. Condicionador de Energia. DPS. Transformadores Isoladores. Transformadores com Fator K. Geradores de Energias Alternativas. Filtros. Filtro Passivo, Filtro Ativo. Compensador Estático de Reativos. **6. Normalização:** Normas existentes, Internacionais e Nacionais. Regulamentação Brasileira.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] ALDABÓ, R. **Qualidade na energia elétrica**. São Paulo: Artliber, 2001.

- [2] BOLLEN, M. H. J. **Understanding power quality problems: voltage sags and interruptions**. New York: John Wiley & Sons, 2000.
- [3] GONEN, T. **Electric power distribution system engineering**. 2. ed. New York: CRC Press, 2007.
- [4] KAGAN, N; OLIVEIRA, C. C. B; ROBBA, E. J. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

**Bibliografia complementar:**

- [1] MARTINHO, E. **Distúrbios da energia elétrica**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2009
- [2] DIAS, G. A. D. **Harmônicas em Sistemas Industriais**. Porto Alegre: EDIPUCR, 2002.

---

**Disciplina:** Redes de Computadores – EE0162

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** Introdução às redes de computadores. Comunicação entre computadores e terminais. Conceitos básicos de protocolos. Redes locais. Redes digitais. Redes Locais sem Fio. Redes de alta velocidade. Redes metropolitanas. Interconexão de redes. TCP/IP. Projeto e especificação de Infraestrutura de Redes.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] TANENBAUM, A. S. **Redes de computadores**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- [2] ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet: uma abordagem Top-Down**. 6.ed. Editora Pearson, 2013.
- [3] TORRES, G. **Redes de computadores: curso completo**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

**Bibliografia complementar**

- [1] SOUSA, L, B. **Redes de computadores: dados, voz e imagem**. São Paulo: ERICA, 1999.
- [2] RUFINO, N. M. O. **Segurança em redes sem fio: aprenda a proteger suas informações em ambientes WI-FI**. 4. ed. São Paulo: Novatec, 2014.

---

**Disciplina:** Segurança de Instalações e Serviços de Eletricidade – EE0148

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho:** evolução, Conceito de segurança do trabalho e demais conceitos fundamentais, Responsabilidade civil e criminal dos acidentes do trabalho. **2. Riscos ambientais de acidentes de trabalho:** introdução, mapa de risco, Causas e consequências dos acidentes de trabalho, Atividades insalubres e perigosas. **3 Normas regulamentadoras da CLT relativas à segurança e medicina do trabalho.** Introdução, Legislação sobre Medicina e segurança do Trabalho, Normas Regulamentadoras do MTE. **4. Introdução à Segurança com Eletricidade.** Riscos em Instalações e Serviços com Eletricidade,

Medidas de Controle de Riscos Elétricos, Equipamentos de proteção individual e coletivo – EPI e EPC, Técnicas de Análise de Riscos.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] EQUIPE ATLAS. **Manuais de legislação atlas:** segurança e medicina do trabalho. 7. ed. São Paulo: ATLAS S/A, 2012.
- [2] ARAÚJO, G. M. **Fundamentos para realização de perícias trabalhistas, acidentárias e ambientais:** aspectos técnicos e legais. GVC, 2008.
- [3] SALIBA, T. M; CORRÊA, M. A. C. **Insalubridade e periculosidade:** aspectos técnicos e práticos, 2009.

**Bibliografia complementar:**

- [1] YEE, Z. C. **Perícia de engenharia de segurança do trabalho:** aspectos processuais e casos práticos. 2. Ed. Juruá, 2008.
- [2] SOUZA, J. J. B; GOMES, J. **NR-10 Comentada:** manual de auxílio na Interpretação e aplicação da nova NR-10. LTC, 2005.
- [3] SAAD, E. G. **Introdução à engenharia de segurança do trabalho:** textos básicos para estudantes de engenharia. São Paulo: Fundacentro, 1981.

---

**Disciplina:** Sistemas de Comunicação – EE0163

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1.Sistemas de Telefonia:** Noções básicas sobre telefonia; Sinalização nas redes telefônicas. **2.Sistemas de Transmissão:** Multiplex por divisão na frequência (FDM); Multiplex por divisão no tempo (TDM). **3.Rádio Digital:** Projeto de enlace; Desvanecimento; Diversidade. **4.Sistemas de Comunicação por Fibras Ópticas:** Cálculo de enlaces ópticos; Multiplex por divisão em comprimento de onda (WDM).; A rede SONET. **5.Sistemas de Comunicação via Satélite:** Sistemas GEO, MEO e LEO; Cálculo de enlaces; Sistemas de satélite móvel. **6.Sistemas de Comunicação sem Fio:** O conceito de telefonia celular; Rede de comunicação sem fio; O canal de rádio móvel; Descrição de sistemas. **7.Redes de Comunicação de Dados:** O modelo de camadas; Protocolos e enlaces; Comutação de pacotes; Roteamento e controle de fluxo; Redes ATM.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] CARLSON, B. **Communication systems.** 5. ed. McGraw Hill, 2009.
- [2] HAYKIN, S. **Sistemas de comunicação.** 5. ed. Bookman, 2011.
- [3] LATHI, B. P. **Modern digital and analog communication systems.** 4.ed. Oxford University Press, 2009.

**Bibliografia complementar:**

- [1] CARVALHO, R. M. **Comunicações analógicas e digitais.** LTC, 2009.
  - [2] FITZ, M. **Fundamentals of communications systems.** 1 McGraw Hill – Professional, 2007.
  - [3] PROAKIS, J. **Fundamentals of communication systems.** 1.ed. Prentice Hall, 2004.
-

**Disciplina:** Sistemas Híbridos – EE0164

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Conceitos Básicos:** A importância da Energia, Energia e Potência, Tipos e Fontes de Energia, Impactos Ambientais. **2. Sistemas Híbrido:** Conceitos Básicos, Sistemas Híbridos no Brasil e no Mundo, Principais Sistema Híbridos. Complementariedades das Fontes Solares e Eólicas, Classificação dos Sistemas Híbridos, Vantagens e Desvantagens, Estratégias de Operação, Operação Monitorada e Automatização, Sistema de Medição e Tarifação e Impactos a Serem Considerados. **3. Projeto de Sistemas Híbridos:** Análise do Recurso Disponível, Análise do Recurso Solar, Análise do Recurso Eólico, Logística de Abastecimento de Combustível, Cálculo do Consumo a Ser Atendido, Definição de Estratégia de Operação, Balanço Energético, Dimensionamento do Sistema de Armazenamento, Dimensionamento do Sistema de Geração. Dimensionamento do Sistema de Condicionamento de Potência. Dimensionamento da Minirede de Distribuição de Energia. Alguns Programas de Dimensionamento de Sistemas Híbridos. **4. Instalação de Sistemas Híbridos:** Módulo Fotovoltáico, Aerogeradores, Grupo Diesel, Banco de Baterias, Controladores de Carga e Inversores de Tensão, Instalação de Retificadores, Equipamentos de Proteção e Controle, Cabeamento, Instalação de Minirede de Distribuição, Acessórios de Instalação. **5. Operação e Manutenção de Sistemas Híbridos:** Sistemas Fotovoltaico, Eólico, Gerador Diesel, Armazenamento de Energia, de Condicionamento de Potência, Minirede de Distribuição, Sistema de Medição e Cobrança. **6. Modelos de Gestão e Regulação:** Contextualização do Problema, Modelos de Gestão e Modelos Regulatórios.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] DUFFIE, J. A. **Solar engineering of thermal processes.** 3 e.d. New York, 2006
- [2] PEREIRA, F. **Guia de manutenção de instalações fotovoltaicas.** Porto: Publindústria, 2012.
- [3] PEREIRA, F. A. S. **Laboratórios de energia solar fotovoltaica.** Porto: Publindústria, 2011.
- [4] LOPEZ, E; MARIA, J. **Manual de energía eólica.** Madrid: Mundi-Prensa, 2011.
- [5] FADIGAS, E. A. F. A. **Energia eólica.** Manole, 2011.
- [6] DA VEIGA, J. E. **Energia eólica.** SENAC-SP, 2012 (EBOOK)
- [7] ESCUDERO, L; JOSÉ, M. **Manual de energia eólica.** Madrid: Mundi-Prensa, 2011.
- [8] KOSOW, I. L. **Máquinas elétricas e transformadoras.** São Paulo: Globo, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- [1] PINHO, J. T. **Sistemas Híbridos:** soluções energéticas para a Amazônia. Brasília. Ministério de Minas e Energia. 2008.
- [2] ZILLES, R; MACÊDO, W; GALHARDO, M; OLIVEIRA, S. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.** São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
- [3] VÁZQUEZ, M. T. **Energia solar fotovoltaica.** 1.ed. CEYSE Editorial Técnica, 2002.
- [4] LOREZO, E. **Electricidad solar:** ingeniería de los sistemas fotovoltaicos. Sevilla, Espanha: Progensa, 1994.
- [5] LUQUE, A; HEGEDUS, S. **Handbook of photovoltaic science and engineering,** 2.ed. England: John Wiley & Sons, 2011.

- [6] VILLALVA, M. G; GAZOLI, J. R. **Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações: sistemas isolados e conectados à rede.** Érica, 2012.
- [7] BURTON, T; JENKINS, N; SHARPE, D; BOSSANYI, E. **Wind energy handbook.** 2. ed. England: John Wiley & Sons, 2011.
- [8] HEIER, S. **Grid integration of wind energy.** 3. ed. Wiley, 2014
- [9] TONG, W. **Wind power generation and wind turbine design.** WITpress, 2010.
- [10] GASH, R; TWELE, J. **Wind power plants: fundamentals, design, construction and operation.** 2.ed. Springer, 2012.
- 

**Disciplina:** Tópicos em Sistemas de Energia – EE0157

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Estudo de fluxo de carga em computador digital:** Métodos De Soluções, Controles E Limites No Problema De Fluxo De Carga, Informações Obtidas Em Um Estudo De Fluxo De Carga, Análise De Fluxo De Potência Via Softwares Computacionais. **2. Introdução à análise de segurança estática de sistemas de potência:** Introdução, Restrições De Carga, De Operação E De Segurança, Estados Operativos Do Sistema Elétrico De Potência, Conceito De Segurança Em Sistemas Elétricos De Potência, Funções Componentes Da Operação Em Tempo Real De Sistemas De Potência. **3. Análise de sensibilidade:** Fatores De Sensibilidade Linear; Fatores De Desvio De Geração, Fatores De Distribuição De Saída De Linha. **4. Análise de contingências:** Tipos De Contingência, Métodos De Análise De Contingências, Métodos De Seleção Das Contingências.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] GLOVER, J. D; SARMA, M. S; OVERBYE, T. J. **Power system analysis and design,** 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.
- [2] GÓMEZ-EXPÓSITO, A; CONEJO, A. J. CAÑIZARES, C. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação.** Rio de Janeiro: LTC, 2011
- [3] GRAINGER, J. J; STENVENSON JR., W. D. **Power system analysis,** New York: Mc-Graw Hill, 1994.
- [4] KUNDUR, P. **Power system stability and control.** New York: McGraw-Hill, 1994.
- [5] SAADAT, H. **Power system analysis.** 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2010 São Paulo: Livraria da Física, 2005.

**Bibliografia complementar:**

- [1] BALU, N. J; CAULEY, G; LAUBY, M. G; BERTRAM, T; BOSE, A; BRANDWAIN, V; CURTICE, D; FOUAD, A; FINK, L. H; WOLLENBERG, B. F.; WRUBEL, J. N. **On-line power system security analysis** v. 80. In: Proceedings of the IEEE, No 2, pp. 262-280, Fevereiro, 1992.
- [2] DY LIACCO, T. E. **The adaptative reliability control system.** v. 86. IEEE Trans. Parallel Dist. System, pp 517-531, 1967.
- [3] MONTICELLI, A. **Fluxo de carga em redes de energia elétrica.** São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 1983.
- [4] WOOD, A. J; WOLLENBERG, B. F. **Power generation, operation, and control.** 2 ed. New York, John Wiley & Sons, 1996.
-

**Disciplina:** Sistemas Fotovoltaicos – EE0166  
**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos  
**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Dimensionamento de Sistemas Fotovoltaicos Autônomos:** Dimensionamento pelo critério do pior mês. Dimensionamento pelo critério da probabilidade de perda de carga; **2. Dimensionamento Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica:** Dimensionamento pelo fator de dimensionamento do inversor. Dimensionamento por meio de software; **3. Dimensionamento de Sistemas Fotovoltaicos de Bombeamento de Água:** Dimensionamento por meio de ábacos. Dimensionamento por meio de modelos dos componentes (motobomba, gerador fotovoltaicos, dispositivo de condicionamento de potência). Dimensionamento de sistemas de bombeamento que utilizam conversores de frequência. **4. Regulamentação da geração distribuída de eletricidade com sistemas fotovoltaicos:** estudo e análise das resoluções vigentes. **5. Regulamentação da geração por sistema individual de geração de energia elétrica com fonte intermitente:** estudo e análise das resoluções vigentes. **6. Avaliação de desempenho e comissionamento de sistemas fotovoltaicos conectados à rede:** Avaliação dos parâmetros de desempenho. Procedimento de qualificação. Caracterização da Produção de energia. Avaliação da conformidade dos equipamentos. Medição de parâmetros.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] DUFFIE, J. A. **Solar Engineering of Thermal Processes**, 3. ed. New York, 2006.
- [2] LOREZO, E. **Electricidad Solar: Ingeniería de Los Sistemas Fotovoltaicos**. Sevilla: Progensa, 1994.
- [3] LUQUE, A.; HEGEDUS, S. **Handbook of photovoltaic Science and Engineering**, 2. Ed., England: John Wiley & Sons, 2011.
- [4] VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. **Energia Solar Fotovoltaica- Conceitos e Aplicações - Sistemas Isolados e Conectados à Rede**. Editora Érica. 2012.
- [5] **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**, Grupo de Trabalho de Energia Solar – GTES, CEPEL-CRESESB, 2014.
- [6] ZILLES, R.; MACÊDO, W. N.; GALHARDO, M. A. B.; OLIVEIRA, S. H. F. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. Oficina de Textos, 2012, p.208.

**Bibliografia complementar:**

- [1] PINHO, J. T. **Sistemas Híbridos – Soluções Energéticas para a Amazônia**. 1º Edição. Ministério de Minas e Energia. Brasília. 2008.
  - [2] VÁZQUEZ, M. T. **Energia Solar Fotovoltaica**. 1º Edição. CEYSE Editorial Técnica. 2002.
  - [3] LORENZO, E.; POZA, F. S.; NAVARTE, L.; FEDRIZZI, M. C.; ZILLES, R.; MOHAMED, A.; SAADIA, Z. **Boas práticas na implantação de sistemas de bombeamento fotovoltaico**. Universidad Politécnica de Madrid, 2005, p.56.
-

**DISCIPLINA:** Codificação de Canal – EE0167

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 05 créditos

**EMENTA:** **1. Introdução à Teoria da Informação e Codificação:** Medida de informação. Entropia e Taxa de Informação. Fontes e Canais discretos sem memória. Entropias *A priori* e *A posteriori*. Informação Mútua: Definição e Propriedade. Capacidade de um canal discreto. Os teoremas de Shannon. Espaço de Sinais e o Teorema da Codificação de Canal. **2. Códigos de Bloco:** Codificação para Controle de Erros. Detecção e Correção de Erros. Códigos de Bloco: Introdução e Parâmetros. O espaço vetorial sobre o campo binário. Códigos de Blocos lineares: codificação. Detecção de erros por síndrome. Distância mínima de um código de bloco. Capacidade de Correção de erros de um código binário. Detecção por síndrome e o Arranjo Padrão. Códigos de Hamming. **3. Códigos Cíclicos:** Representação Polinomial das Palavras-Código. Gerador Polinomial de um Código Cíclico. Códigos Cíclicos na Forma Sistemática. Matriz Geradora de um Código Cíclico. Cálculo de Síndrome e Detecção de Erros. Decodificação de Códigos Cíclicos. Códigos CRC. **4. Códigos Convolucionais:** Códigos e Codificadores Convolucionais. Representação do Codificador Convolucional. Códigos Convolucionais na Forma Sistemática. Detecção de Máxima Verossimilhança. Decodificação de Códigos Convolucionais: o Algoritmo de Viterbi. **5. Códigos Turbo:** Um Codificador Turbo. Decodificação de Códigos Turbo. O Algoritmo BCJR: Codificação de Treliza e Canais Discretos sem Memória. O Algoritmo MAP BCJR e a LLR. Métodos de Construção para Códigos Turbo. **6. Códigos LDPC:** Descrição dos códigos LDPC. Construção dos códigos LDPC: Regulares, irregulares. O grafo de Tanner. O Algoritmo Soma-Produto. Algoritmo Soma-Produto para Códigos LDPC: Um Exemplo. Gráficos EXIT para Códigos LDPC.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] HAYKIN, S. **Sistemas de Comunicação**. 5. ed. Bookman, 2011.
- [2] HEFEZ, A. **Códigos Corretores de Erros**. IMPA, 2008.

**Bibliografia complementar:**

- [1] MOON, T. K. **Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms**. Wiley, 2005.
  - [2] LIN, S.; COSTELLO, D. J. **Error Control Coding: Fundamentals and Applications**. 2. Ed., Prentice-Hall, 2004.
  - [3] MACWILLIAMS, F. J.; SLOANE, N. J. A. **The Theory of Error-Correcting Codes**. North-Holland, 1977.
  - [4] RICHARDSON, T.; URBANKE, R. L. **Modern Coding Theory**, Cambridge University Press, 2008.
  - [5] RYAN, W. E; LIN, S. **Channel Codes: Classical and Modern**, Cambridge University Press, 2009.
  - [6] JIANG, Y. **A Practical Guide to Error-Control Coding Using MATLAB**, Artech House, 2010.
- 

**DISCIPLINA:** Processamento Digital de Imagens – EE0168

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**EMENTA:** **1. Introdução ao processamento digital de imagens:** Representação de imagens digitais. Elementos de um sistema de processamento de imagens. **2. Fundamentos de imagens digitais:** Sistema visual humano. Amostragem e Quantização. Rotulação, distância, operações entre imagens. Transformações geométricas (zoom, escalamento, translação, rotação, espelhamento). **3. Transformada de Fourier:** Transformada discreta de Fourier e FFT (1D, 2D e 3D). Propriedades. Outras transformadas: Wavelet, Haar, Transformada do Cosseno Discreta. **4. Enriquecimento de imagens:** Métodos nos domínios da frequência e espacial. Filtros lineares (FIR) e Filtros recursivos (IIR). Aplicações de filtros: suavização, interpolação, realce, detecção de bordas e segmentação. Janelamento no tempo e no espaço, localização e efeitos no espectro. **5. Segmentação de imagens:** Detecção de pontos, linhas, bordas. Limiarização. Segmentação de regiões (técnica de crescimento de regiões). **6. Compressão de imagens:** Fundamentos. Elementos da teoria da informação. Codificação com ou sem perdas. Compressão usando DCT.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] OPPENHEIM, A. V. **Sinais e Sistemas**. Pearson Prentice Hall, 2010.
- [2] PEDRINI, H. **Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações**. Thomson Learning, 2008.
- [3] OPPENHEIM, A. V. **Processamento em tempo discreto de sinais**. Pearson Education do Brasil, 2012.
- [4] NALON, J. A. **Introdução ao processamento digital de sinais**. LTC, 2013.

**Bibliografia complementar:**

- [1] GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E.; **Processamento de Imagens Digitais**, Edgard Blucher, 2000.
- [2] ACHARYA, T.; RAY, A. K.; **Image Processing: Principles and Applications**, Wiley-Interscience, 2005
- [3] JAIN, A. K.; **Fundamentals of Digital Image Processing**, Prentice-Hall, 1988.
- [4] BROUGHTON, S. A.; BRYAN, K. M. **Discrete Fourier Analysis and Wavelets Applications to Signal and Image Processing**. Wiley-Interscience, 2008.
- [5] WOODS, J. W. **Multidimensional Signal, Image and Video Processing and Coding**. Academic Press, 2006.
- [6] GONZALES, R. C., WOODS, R. E. **Digital Image Processing**. 3. ed. Prentice Hall, 2007.

---

**DISCIPLINA:** Segurança e Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência – EE0169

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Introdução:** introdução, estrutura do sistema de energia elétrica, revisão dos métodos de análise em regime permanente. **2. Segurança de sistemas elétricos:** conceitos de segurança, estados operacionais e suas transições, fatores que afetam a segurança, modelagem e análise de segurança em regime permanente, modos de

controle de geradores, fluxo de carga continuado e fluxo de carga ótimo. **3. Análise de contingências:** variações de carga, perda de geração, saída de elementos de linha. **4. Introdução à estabilidade de sistemas de potência:** conceitos de estabilidade de sistemas elétricos, critérios das áreas iguais, simulação no domínio do tempo e modelagem, ação dos esquemas de controle e proteção.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] KAGAN, N; OLIVEIRA, C. C. B.; ROBBA, E. J. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica.** Blucher. 2.ed. 2010.
- [2] MONTICELLI, A.; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** Unicamp, 2003.
- [3] GRAINGER, J. J. **Power system analysis.** Mc Graw Hill, 1994.
- [4] SAADAT, H. **Power system analysis.** 3. ed., PSA, 2010.
- [5] GLOVER, J. D. **Power system analysis & design.** 6. ed. Cengage, 2015.
- [6] KUNDUR, P. **Power system stability and control.** McGraw-Hill, 1994.
- [7] TEODORESCU, R. **Grid converters for photovoltaic and wind power systems,** John Wiley & sons, 2011.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] ALMEIDA, W. G.; FREITAS, F. D. **Circuitos Polifásicos.** Editora Finatec, Brasília. 1995.
- [2] ELGERD, O. I. **Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica.** Editora Mc-Graw Hill do Brasil Ltda. São Paulo. 1970.
- [3] MONTICELLI, A. **Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica.** Editora Edgar Blucher Ltda. São Paulo. 1983.
- [4] NASAR, S. A. **Sistemas Elétricos de Potência.** Editora McGraw-Hill. 1991.

---

**Disciplina:** Redes de Distribuição Ativas e Inteligentes – EE0170

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Introdução:** introdução, estrutura do sistema de energia elétrica, características das redes de distribuição, redes de distribuição ativas, conceitos de smart grids. **2. Geração distribuída:** modelagem estática e dinâmica de geradores (pvc, fotovoltaico, eólicos, etc), modos de controle e operação. **3 Análise em regime permanente das redes de distribuição com presença de geração distribuída:** impactos característicos de diversas formas de geração, análise de contingências, impactos técnicos causados pela gd aos sees (mudanças nos níveis de tensão da rede; sobrecarga nos ramos da rede; mudanças nas perdas; aumento nos níveis de curto-circuito; proteção; qualidade de energia; estabilidade; risco de ilhamento não intencional). **4. Modelagem e simulação dinâmica de redes de distribuição ativa:** ilhamento intencional e modos de operação e controle, modelos e controles de aerogeradores. Códigos de rede, impactos na estabilidade. Estudo de caso. **5. Alocação e dimensionamento da gd:** desafios da aplicação. Modos de controle da gd. métodos

analíticos. Métodos baseados em sistemas inteligentes. Estudos de caso: gd convencional e geração fotovoltaica.

**Bibliografia básica disponível na biblioteca:**

- [1] TEODORESCU, REMUS. Grid converters for photovoltaic and wind power systems. Wiley, 2011.
- [2] KEYHANI, A. **Design of smart power grid renewable energy systems**. 2. ed. Wiley-IEEE, 2017.
- [3] BUSH, S. F. **Smart grid: communication-enabled intelligence for the electric power grid**, Wiley-IEEE 2015.
- [4] ZILLES, R. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. Oficina de textos, 2012.
- [5] HEGEDUS, S. **Handbook of photovoltaic science and engineering**. 2. ed, Editores Antonio Luque 2011.
- [6] KAGAN, N.; DE OLIVEIRA, C. C. B.; ROBBA, E. J. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. Blucher, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] ANDERSON, P. M.: **Power System Control and Stability**. 2. ed. Editora Wiley-IEEE Press. New York. 2002.
- [2] ARRILLAGA, J.; WATSON, N. R.: **Computer Modelling of Electrical Power Systems**. Editora John Willey & Sons LTDa. 2001.
- [3] GRAINGER, J.; STEVENSON, Jr., W. **Power System Analysis**. Editora McGraw-Hill Primis Custom Publishing. New York, USA. 1994.
- [4] KINDERMANN, G.; **Curto Circuito**. 5. ed. Editora Sagra-luzzatto. Florianópolis. 2010.
- [5] KUNDUR, P. **Power system stability and control**. Editora McGraw-Hill. New York. 1994.
- [6] MONTICELLI, A. **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**. Editora Unicamp. Campinas. 2004.
- [7] OLIVEIRA, C. C. B. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência: Componentes Simétricas**. 2. ed. Editora Edgard Blucher. São Paulo. 1996.
- [8] SAADAT, H. **Power Systems Analysis**. 2. ed. Editora McGraw-Hill Primis Custom Publishing. New York, USA. 2002.

---

**DISCIPLINA:** Sistemas Eólicos – EE0171

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**1. Introdução:** Histórico e situação atual da energia eólica. Perspectivas da energia eólica no Brasil. Matriz Energética. **2. Recurso Eólico:** Regime dos ventos. Turbulência atmosférica. Variação com altura. Influência da rugosidade do terreno. Influência de obstáculos. Influência do relevo. **3. Caracterização do Potencial Eólico:** Medições.

Equipamentos para medição da velocidade e direção do vento. Representação estatística. Distribuição de probabilidade. **4 Mapas Eólicos:** Potencial eólico. Identificação de locais para instalação de turbinas eólicas. **5. Turbinas Eólicas:** Tipos de turbinas eólicas (rotores de eixo vertical e horizontal). Componentes de uma turbina eólica. Tecnologias de turbinas eólicas (aerogerador de indução em gaiola de esquilo, aerogerador de indução duplamente excitado e aerogerador síncrono). **6. Eletrônica de Potência em Turbinas Eólicas:** Soft-starter. Banco de capacitores. Retificadores e inversores. Conversores de frequência. Soluções com eletrônica de potência para parques eólicos. **7. Qualidade de Energia:** Características da qualidade de energia em turbinas eólicas. Flutuação de tensão e flicker. Correntes harmônicas e inter-harmônicas. Afundamento de tensão. Capacidade de potência ativa e controle. Capacidade de potência reativa e controle. Proteção de rede e tempo de reconexão. Estudo de caso. **8. Aspectos Econômicos:** Parque eólico Onshore e Offshore. Custo para conexão a rede elétrica. Custos operacionais. Mercado. **9. Aspectos Ambientais:** Energia eólica e meio ambiente. Paisagem. Ecologia (fauna e flora). Ruído. Solo. Recursos hídricos. Qualidade do ar. Socioeconômico.

**Bibliografia Básica disponível na biblioteca:**

- [1] FADIGAS, E. A., PHILIPPI Jr., A., **Energia Eólica**, Manole, 2012.
- [2] ESCUDERO LOPEZ, J. M. **Manual de energia eólica**, Mundi-Prensa, 2011.
- [3] CUSTÓDIO, R. dos S. **Energia eólica para produção de energia elétrica**, Eletrobrás, 2009.

**Bibliografia Complementar:**

- [4] PINTO, M., **Fundamentos de Energia Eólica**, LTC, 2012.
- [5] MOREIRA, J. R. S., **Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética**, LTC, 2017.
- [6] ACKERMANN, T., **Wind Power in Power System**, John Wiley & Sons, England, 2012.
- [7] AKHMATOV, K., **Analysis of Dynamic Behavior of Electric Power Systems with Large Amount of Wind Power**, Ph.D. Thesis, Technical University of Denmark, Denmark, 2003.

---

**DISCIPLINA:** Inteligência Artificial – EE0172

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**Ementa:** 1. Aspectos históricos e conceituação da inteligência artificial. 2. Resolução de problemas via busca. 3. Representação do conhecimento e raciocínio. 4. Sistemas especialistas. 5. Aquisição de conhecimento e aprendizagem automática. 6. Raciocínio baseado em casos. 7. Tratamento de incerteza. 8. Seminários em temas complementares.

**Bibliografia disponível na biblioteca:**

- [1] RICH, E; KNIGHT, K. **Inteligência artificial**. 2ª ed. Makron Books, São Paulo, 1994.

[2] TEIXEIRA, J. de F. **Filosofia da mente e inteligência artificial**. São Paulo: UNICAMP, 1996.

**Bibliografia Complementar:**

[1] LUGER, George. **Inteligência Artificial: Estruturas e Estratégias para a Solução**. Bookman, Porto Alegre, 2004.

[2] RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Campus, Rio de Janeiro, 2004.

---

**DISCIPLINA:** Controle Fuzzy – EE0173

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**Ementa:** **1. Lógica fuzzy e teoria de conjuntos fuzzy:** bivalência X multivalência, números fuzzy, variáveis linguísticas, universo de discurso, conjuntos fuzzy, implicação lógica, regras de inferência, subconjuntos fuzzy, operações com conjuntos fuzzy (interseção, união, complemento), propriedades de conjuntos fuzzy, regra composicional de inferência fuzzy. **2. Sistema fuzzy:** blocos unccionais, fuzzyficador, defuzzyficador, base de regras e máquina de inferência fuzzy. **3. Controladores Fuzzy:** controlador fuzzy baseado em regras, exemplos e propostas.

**Bibliografia Básica disponível na biblioteca:**

[1] SIMÕES, M. G.; SHAW, I. S. **Controle e Modelagem Fuzzy**. Editora Blucher, 1999.

[2] DORF, R. C. **Sistemas de controle modernos**. 12.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

[3] OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5.ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

[1] WANG, L. **A course in fuzzy systems and control**, Prentice-Hall, 1997.

[2] NOVÁK, V.; PERFILIEVA, I.; MOČKORŤ, J. **Mathematical principles of fuzzy logic**. Dodrecht: Kluwer Academic, 1999.

---

**DISCIPLINA:** Otimização de Sistemas – EE0174

**Carga Horária e Créditos:** 60 h e 04 créditos

**Semestre:** Optativa

**EMENTA:** **1. Fundamentos de otimização:** Funções objetivo e restrições. **2. Programação Linear:** algoritmo simplex e suas variações, algoritmo de transportes, alocação de recursos e métodos de decomposição. **3. Programação não-linear irrestrita:** linearização, direções viáveis. Método do Gradiente. Método de Newton. Métodos Quasi-Newton. Método das penalidades. **4. Programação não-linear restrita:** multiplicadores de Lagrange, otimalidade de Kuhn - Tucker. **5. Programação multiobjetivo:** Métodos de Busca. **6. Programação inteira:** linear e não linear.

**Bibliografia Básica disponível na biblioteca:**

- [1] DORF, R. C. **Sistemas de controle modernos**. 12.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- [2] OGATA, K. **Engenharia de controle moderno** - 5.ed. - São Paulo: Person Prentice Hall, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

- [1] BAZARAA, M. S.; SHETTY, C. M., **Nonlinear programming: Theory and Algorithms**. John Wiley & Sons, 1979.
- [2] LUENBERGER, D. G., **Linear and nonlinear programming**. Addison-Wesley Publishing Co., 1984.
- [3] NEMHAUSER, G. L.; WOLSEY, L. A., **Integer and combinatorial optimization**, John Wiley, 1988.
- [4] RAO, S. S. **Engineering optimization: theory and practice**. Wiley Eastern Limited, 1996.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - CEE

**PROJETO DISCIPLINADOR DO ESTÁGIO CURRICULAR - CEE/UNIFAP**

Este documento estabelece diretrizes e normas necessárias para a prática de Estágio Supervisionado obrigatório no âmbito do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Amapá, ficando contudo submetido ao que é estabelecido sobre o assunto na Lei no 11.788/2008 bem como na Resolução N. 02/2010 – CONSU/UNIFAP.

REGULAMENTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO

CAPÍTULO I

DA DENOMINAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Art. 1º O estágio supervisionado obrigatório, desenvolvido no ambiente de trabalho, visa à preparação para o trabalho produtivo dos discentes regularmente matriculados no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

Art. 2º O estágio supervisionado obrigatório é previsto no Projeto Político-Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica como componente indispensável para integralização curricular.

Art. 3º O discente realizará o estágio supervisionado obrigatório cursando a correspondente disciplina de estágio, de maneira a completar um mínimo de 405 horas.

Carga Horária (horas)	Créditos
405	27

CAPÍTULO II

DA ORGANIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

SEÇÃO I

DO LOCAL DE REALIZAÇÃO

Art. 4º O estágio supervisionado obrigatório realizar-se-á em empresas, instituições públicas ou privadas que firmarem convênio e termo de compromisso com a Universidade Federal do Amapá e que apresentem



condições de proporcionar experiência prática na área de formação do discente.

§ Único: O estágio referido no caput deste artigo poderá ser realizado na própria UNIFAP em laboratórios de pesquisa ou setores que desenvolvam atividades no ramos da engenharia elétrica.

## SEÇÃO II

### DA MATRÍCULA NO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Art. 5º A matrícula na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado somente será efetivada após o aluno obter aprovação em todas as disciplinas obrigatórias do primeiro, segundo, terceiro e quarto semestre, as quais aparecem listadas na matriz curricular do curso.

Art. 6º O aluno deve estar matriculado na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado antes de iniciar suas atividades no estágio supervisionado obrigatório.

§ 1o É vedada a cobrança de quaisquer taxas para a realização do estágio.

## SEÇÃO III

### DA DURAÇÃO E JORNADA DE ATIVIDADE

Art. 7º O estágio curricular obrigatório tem carga horária mínima de 405 horas

§ Único A carga horária obtida por alunos que desenvolverem atividades no âmbito de projetos de iniciação científica (IC) ou projetos de P&D poderá ser computada como carga horária da disciplina Estágio Curricular Supervisionado, desde que as atividades de pesquisa tenham sido realizadas após o aluno obter aprovação em todas as disciplinas obrigatórias do primeiro, segundo, terceiro e quarto semestre.

Art. 8º A jornada de atividade em estágio será definida de comum acordo entre a UNIFAP, a parte concedente e o aluno estagiário ou seu representante legal, devendo constar do termo de compromisso, ser compatível com as atividades escolares e não ultrapassar 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais.

## SEÇÃO IV

### DA BOLSA E DO SEGURO

Art. 9º A parte concedente poderá oferecer ao estagiário, bolsa ou qualquer outra forma de contratação que venha a ser acordada.

§ Único: A realização do estágio por parte do estudante não acarretará vínculo empregatício de qualquer natureza com a unidade concedente, desde que atendidos os itens:

- I) O aluno deve estar regularmente matriculado e ter frequência regular no curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica;
- II) Existir a celebração de Termo de Compromisso entre o aluno ou seu representante legal, a parte concedente do estágio e a UNIFAP;
- III) Haver compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e aquelas previstas no Termo de Compromisso.

Art. 10º O aluno não poderá realizar o estágio sem cobertura de seguro de acidentes pessoais.



## SEÇÃO V DO TERMO DE COMPROMISSO

Art. 11º Deve ser firmado Termo de Compromisso entre a UNIFAP, a instituição concedente do estágio e o aluno ou seu representante legal.

§ 1o Constará do Termo de Compromisso o plano de atividades do estágio, que será elaborado conjuntamente pelo aluno e o supervisor de estágio da concedente, devendo ser analisado e aprovado pelo Professor-Supervisor do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UNIFAP.

§ 2o O supervisor de estágio da concedente deverá ser funcionário do quadro de pessoal da concedente, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário.

§ 3o O Professor-Supervisor deverá pertencer ao corpo docente permanente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica com conhecimento na área de desenvolvimento do estágio.

§ 4o. Cada Professor-Supervisor poderá supervisionar no máximo 10 alunos.

## CAPÍTULO III DA SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

Art. 12º O acompanhamento do estágio será feito pelos supervisores de estágio do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica e da instituição concedente, através de vistos em relatórios periódicos redigidos pelo aluno estagiário, os quais devem ser entregues a coordenação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica em prazo de 3 (três) meses, a contar da data de início do estágio.

§ Único: O relatório periódico deve conter um anexo contendo uma avaliação, com nota (0 - 10), emitida pelo supervisor da instituição concedente.

Art. 13º A coordenação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica realizará a supervisão do estágio conforme o estabelecido no Termo de Compromisso acordado.

§ Único: A supervisão verificará as condições gerais do estágio, bem como o cumprimento do plano de atividades pré-estabelecido.

Art. 14º Concluído o Estágio supervisionado obrigatório, o aluno terá o prazo de 30 (trinta) dias para a apresentação do relatório final, salvo motivos excepcionais a serem avaliados pelo supervisor de estágio da Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

§ Único: Por motivos excepcionais, poderá ser solicitado prorrogação da entrega do relatório final, que poderá ser requerida uma única vez, o aluno deverá apresentar o pedido com 15 (quinze) dias de antecedência da data limite da entrega do mesmo, sendo que o Supervisor de Estágio da coordenação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica terá prazo de até 15 (quinze) dias para resposta.

Art. 15º O descumprimento dos prazos estabelecidos no Art. 13 caracterizará abandono e implicará na realização de um novo estágio.

Art. 16º O relatório final será avaliado pelo supervisor de estágio da Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica que emitirá parecer final, “aprovado” ou “reprovado” com a respectiva nota final (0-10) emitida com base nas notas obtidas pelo estagiário nos relatórios parciais e final.

Art. 17º A validação dos créditos referentes ao estágio curricular obrigatório será feita mediante relatório de estágio de parecer “aprovado”, atendidos também aos requisitos de carga horária mínima.



## CAPÍTULO IV DA PRORROGAÇÃO DO ESTÁGIO

Art. 18º O estágio poderá ser prorrogado por interesse da concedente e com a anuência do aluno e do supervisor de estágio da Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, desde que respeitado o limite legal conforme Lei 11.788/2008.

§ Único: Para a formalização da prorrogação do estágio, é necessário:

- I – novo Termo de Compromisso;
- II – apólice de seguro para o aluno;
- III – Atestado de matrícula.

## CAPÍTULO V DO DESLIGAMENTO DO ESTAGIÁRIO

Art. 19º O aluno será desligado do seu campo de estágio quando:

- I – terminar o período estabelecido no Termo de Compromisso;
- II – pela conclusão do curso;
- III – pela interrupção ou abandono do curso, caracterizado pela não renovação ou trancamento de matrícula, ou, ainda, inassiduidade ao curso, com frequência inferior ao mínimo permitido;
- IV – pelo descumprimento de quaisquer obrigações constantes do termo de compromisso, deste regulamento ou da legislação que rege a matéria;
- V – a pedido do estagiário.

Art. 20º O estagiário, em qualquer fase do estágio, poderá desligar-se voluntariamente, mediante requerimento dirigido ao Supervisor de Estágio da Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, devidamente instruído com o relatório de suas atividades e folha de frequência, até a data do pedido.

§ Único O desligamento voluntário implicará ao estagiário à reprovação na disciplina Estágio Curricular e perdas total das horas computadas até o encerramento do estágio.

## CAPÍTULO VI DA EXPERIENCIA PROFISSIONAL

Art. 21º Após estudo, a critério do Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica (ou do supervisor de estágio do colegiado), poderá ser validada como estágio a experiência profissional do aluno na área técnica que o mesmo cursou ou estiver cursando, não se dispensando a elaboração do respectivo relatório.

§ 1º Ao aluno que é empregado na área de seu curso há pelo menos 1 (um) ano, em uma mesma empresa e que comprovar essa condição mediante apresentação de registro em Carteira Profissional, poderá ser concedida a dispensa da realização do estágio, através de requerimento próprio ao qual devem ser anexados:

- I – declaração da empresa ou atestado comprobatório da experiência profissional;
- II – fotocópia do registro na Carteira Profissional;



III – ficha de avaliação de desempenho;

IV – programa de atividades desenvolvidas durante o período de atuação na empresa.

§ 2o Ao aluno que já trabalha como autônomo dentro da área de seu curso e prestar serviço para várias empresas, poderá ser concedida dispensa de estágio, através de requerimento próprio ao qual deverá ser anexado:

I – cópia dos comprovantes de prestação de serviço, fornecidos pelas empresas, de no mínimo 90 (noventa) horas de trabalho em cada empresa e o cumprimento do total de horas previstas para o estágio no plano do curso;

II – fotocópia do registro como autônomo junto ao INSS;

III – programa de atividades desenvolvidas durante o período de atuação na empresa.

§ 3o Ao aluno que é empresário e atua na área de seu curso há pelo menos 1(um) ano, poderá ser concedida dispensa de estágio, através de requerimento próprio ao qual devem ser anexados:

I – cópia do contrato social da empresa.

II – cópia dos comprovantes que a empresa realizou trabalhos para no mínimo 3 (três) outras empresas.

III – programa das atividades desenvolvidas nas empresas citadas.

## CAPÍTULO VII

### DO ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

Art. 22º Após estudo, a critério do Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica (ou do supervisor de estágio do colegiado), poderá ser validado como estágio supervisionado obrigatório o estágio não obrigatório já realizado pelo aluno na área de conhecimento do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, não se dispensando a elaboração do respectivo relatório.

§ 1o O estágio não obrigatório realizado pelo aluno deve atender todas as exigências inerentes ao estágio supervisionado obrigatório, a exceção do Art. 6 deste projeto disciplinador.

## CAPÍTULO VIII

### DA OFERTA DE VAGAS EM CAMPO DE ESTÁGIO

Art. 23º Cabe a Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica somente informar aos alunos as oportunidades de estágio, cabendo à Instituição Concedente a realização do processo seletivo para preenchimento das vagas ofertadas.

## CAPÍTULO IX

### DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 24º. Constituem parte integrante do presente projeto disciplinador os anexos abaixo:

Anexo 1. PLANO DE TRABALHO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Anexo 2. RELATÓRIO PARCIAL/FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Art. 25º Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.



Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica - UNIFAP

Art. 26º A presente projeto disciplinador entrará em vigor na data da sua aprovação, revogando-se as disposições em contrário.

Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, em 06/ 06/ 2018.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Fernanda Regina Smith Neves Corrêa  
Coordenadora do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica



# ANEXO 1

## MODELO DO PLANO DE TRABALHO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

### 1. FOLHA DE ROSTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

ALUNO: \_\_\_\_\_ MAT. \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_ (mês/ano).

### PLANO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

### 2. APRESENTAÇÃO

DESCRIÇÃO E OBJETIVOS DO TRABALHO A SER REALIZADO

CARGA HORÁRIA PREVISTA

LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO

PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO

### 3. PLANEJAMENTO

ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS, COM CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS A SEREM APLICADAS.

### 4. CONCLUSÕES

VALIDADE DOS TRABALHOS PROPOSTOS PARA A EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

---

Assinatura do Aluno

---

Assinatura do Responsável em nome da Empresa

---

Assinatura do Responsável em UNIFAP



## ANEXO 2

### MODELO DO RELATÓRIO PARCIAL/FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

#### 1. FOLHA DE ROSTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

COLEGIADO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

ALUNO: \_\_\_\_\_ MAT.: \_\_\_\_\_

DATA: mês/ano.

### RELATÓRIO PARCIAL/FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

#### 2. APRESENTAÇÃO

- OBJETIVOS DO ESTÁGIO
- CARGA HORÁRIA PREVISTA E EFETIVADA
- LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO
- PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO
- CONCEITO ATRIBUÍDO PELO COORDENADOR DO ESTÁGIO NA EMPRESA/INSTITUIÇÃO

#### 3. DESENVOLVIMENTO

- ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
- APRECIÇÃO SOBRE AS TÉCNICAS APLICADAS
- DISCIPLINAS DA UNIFAP QUE MAIS CONTRIBUÍRAM PARA EXECUÇÃO DO ESTÁGIO

#### 4. CONCLUSÕES

APRECIÇÃO GERAL DO ESTÁGIO APONTANDO OS PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS, OS ASPECTOS QUE FACILITARAM E DIFICULTARAM O SEU DESEMPENHO PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS OBSERVADOS E INDICAÇÃO PARA TRABALHOS POSTERIORES.

VALIDADE DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS PARA A EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL.

Avaliação da Empresa: (nota de 0 a 10): \_\_\_\_\_

---

Assinatura do Responsável em nome da Empresa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Estabelece as diretrizes para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso, em nível de graduação, no âmbito do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Amapá ficando, contudo, submetido ao que é estabelecido na Resolução Nº. 11/2008 – CONSU/UNIFAP.

**TÍTULO I  
DA DEFINIÇÃO E DOS OBJETIVOS DO TCC**

**CAPÍTULO I  
DA DEFINIÇÃO**

**Art. 1º** O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é entendido como uma disciplina obrigatória para os cursos de graduação, que tem como objetivo prover iniciação em atividades de pesquisa, viabilizando a relação integradora e transformadora entre os saberes apropriados pelos acadêmicos durante a realização do Curso.

**§1º** O TCC resulta de um processo de investigação científica desenvolvido pelos acadêmicos, dentro de uma das linhas de pesquisa definidas pelo Colegiado do Curso, visando ao aprofundamento de determinada temática voltada à área de atuação do Curso de Engenharia Elétrica.

**§2º** A carga horária do TCC é de 120 horas, divididas em 2 (duas) disciplinas – Trabalho de Conclusão de Curso I e II – de acordo com a matriz curricular do Curso de Engenharia Elétrica.

**Art. 2º** A modalidade de TCC a ser desenvolvida será do tipo **monografia**: gênero textual/discursivo da esfera acadêmica de acordo com os parâmetros da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

**Parágrafo único:** os trabalhos deverão indicar em sua configuração os fundamentos teórico-metodológicos orientadores do processo de construção, devidamente respaldados na ABNT.

**CAPÍTULO II  
DOS OBJETIVOS**

**Art. 3º** O TCC deve oportunizar aos acadêmicos o desenvolvimento de habilidades e capacidades que envolvam:

**I** Conhecimento teórico básico sobre o **que é e como** se organiza um projeto de pesquisa;

- II Autonomia para idealização de projetos diversos considerando todas as suas etapas;
- III Elaboração de vários tipos de textos relativos ao projeto (além do próprio texto do mesmo, também resenhas, artigos e monografias);
- IV Participação em Núcleos ou Grupos de Pesquisa, sob a responsabilidade de professor-orientador;
- V Avaliação de todo o percurso do processo, tanto coletiva como individualmente, seja em reuniões destinadas a esse fim, seja por meio da realização de relatórios dirigido são Colegiado de Curso, a órgãos de fomento à pesquisa, dentre outros;
- VI Apresentação/exposição, à comunidade, dos resultados parciais ou finais da pesquisa em fóruns de debates local, regional, nacional, ou internacional.

## **TÍTULO II DA MATRÍCULA EM TCC**

**Art.4º** O aluno estará apto a matricular-se na disciplina TCC quando tiver concluído pelo menos 50% dos créditos que compõem a matriz curricular do Curso, observado o cumprimento dos pré-requisitos.

§1º O período de matrícula em TCC deverá obedecer aos procedimentos regimentais e ao calendário oficial de matrícula para os cursos de graduação.

§2º Compete à Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica julgar se a solicitação de matrícula no TCC atende aos requisitos dispostos neste artigo.

## **TÍTULO III DO PROCESSO DE INSCRIÇÃO DO PROJETO DE TCC**

**Art.5º** O desenvolvimento do TCC exige a inscrição do tema do Projeto Acadêmico.

**Parágrafo único** Para inscrever o tema do Projeto, o aluno deverá preencher **Formulário de Inscrição** (vide apêndice A) que deverá ser assinado devidamente pelo seu orientador e co-orientador (se houver); Em seguida enviado EM FORMATO DIGITAL para a coordenação do curso e coordenação de TCC para a efetivação da matrícula no SIGAA.

Vale ressaltar que para comprovação em PAID é necessário que o aluno esteja devidamente matriculado. Logo, é desejável que a inscrição seja feita no início do semestre.

## **TÍTULO IV DOS PROCESSOS DE ORIENTAÇÃO E DE ELABORAÇÃO DO TCC**

### **CAPÍTULO III DO PROCESSO DE ORIENTAÇÃO**

**Art.6º** A orientação do TCC deverá ser conduzida por docente efetivo, ou substituto, da UNIFAP e, dependendo da especificidade do tema, admitir-se-á a possibilidade de co-orientação.

§1º A orientação poderá ser feita por professor ou engenheiro não pertencente ao quadro de pessoal da UNIFAP, desde que previamente credenciado pelo Colegiado de Curso.

§2º Haverá a obrigatoriedade de um co-orientador sempre que o orientador não seja um professor alocado na Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica da UNIFAP.

**Art.7º** Mudança de orientação só poderá ocorrer com a devida autorização do Colegiado do Curso.

## CAPÍTULO IV DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO

**Art.8º** O Trabalho de Conclusão de Curso deverá ser elaborado individualmente, admitindo-se a realização em grupo de até 3 (três) componentes, quando houver desequilíbrio entre a demanda de alunos e a disponibilidade de orientadores.

**Art.9º** O processo de elaboração do TCC exige a definição de uma agenda de compromissos mútuos entre orientador e orientando, a qual deve vir retratada em **Ficha de Acompanhamento da Produção do TCC** (vide apêndice B) com indicativo das atividades e dos encontros efetivados.

## TÍTULO V DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO TCC

**Art.10** O TCC deverá ser avaliado por 2 (dois) professores da UNIFAP ligados à área de concentração do trabalho.

**I** Admitir-se-á a possibilidade de avaliador externo, desde que previamente autorizado pelo Colegiado do Curso;

**II** O orientador do TCC, obrigatoriamente, presidirá os trabalhos;

**III** O Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica divulgará, no início de cada semestre letivo, o período de defesa do TCC, no qual devem ocorrer todas as defesas;

O período de defesa de TCC 1 será dado de acordo com o desenvolvimento do trabalho e anuência do orientador. No tocante do TCC 2, o período de defesa será determinado em função do calendário acadêmico. Sendo que haverá uma semana de apresentações de TCC, que será próximo ao fim do semestre. Após esse período o aluno estará reprovado.

**IV** Em caso de necessidade, a defesa do TCC poderá ser realizada fora do período de defesa. A solicitação por escrito, devidamente justificada, deverá ser feita pelo Orientador, encaminhada à Coordenação do curso e devidamente autorizada.

**V** O orientador deverá apresentar a cada membro da Banca Examinadora, 1 (um) exemplar do TCC, impresso, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias antes da data marcada para a defesa.

**Art. 11** A avaliação do TCC compreenderá as seguintes etapas:

**I Exame de Qualificação:**

Consiste em etapa preliminar da avaliação, representada por reunião privativa da Banca Examinadora com o(s) orientando(s), com o propósito de conferir orientações de natureza teórico-metodológicas, de caráter exclusivamente qualitativo, quando decorridos até 50% do tempo total destinado à elaboração do TCC. O tempo de defesa é acordado entre a banca e orientador.

**II Apresentação escrita:** compreende todo o percurso teórico-metodológico da pesquisa, devidamente circunscrito ao tema adotado, observando-se o atendimento às normas da Língua Portuguesa e às da Associação Brasileira de Normas Técnicas;

**III Apresentação oral:** resulta na socialização da trajetória da pesquisa demonstrando domínio do conteúdo, sequência lógica e clareza na exposição das ideias, dentro de um tempo mínimo de 30 (trinta) minutos e máximo de 50 (cinquenta).

§1º O exame de qualificação é parte integrante da disciplina TCC I, sendo requisito obrigatório para aprovação na mesma.

§2º As apresentações escrita e oral farão parte da disciplina TCC II; a nota final obtida pelo aluno no TCC será creditada à disciplina TCC II.

§3º A culminância da apresentação oral ocorrerá com a arguição proferida pelos avaliadores e resposta pelo(s) acadêmico(s) dentro de um tempo correspondente a 30 (quinze) minutos;

§4º A não apresentação do TCC para o processo de avaliação no tempo previsto no item III implicará em reprovação automática, além da perda tanto do orientador quanto da Banca Examinadora do trabalho.

**Art.12** Para efeito de aprovação do TCC, a média final deverá observar o estipulado na sistemática de avaliação adotada pela UNIFAP.

**I** A média final do TCC deverá ser o resultado da média aritmética simples extraída das notas atribuídas pelos dois avaliadores integrantes da Banca;

**II** Em caso de discrepância de notas atribuídas pelos dois avaliadores, caberá ao orientador atribuir nota para efeito de composição da média final do trabalho.

**Parágrafo único:** Considerar-se-ão como notas discrepantes aquelas cuja diferença entre os valores sejam iguais ou superiores a 3(três) pontos.

**Art. 13** A avaliação do TCC deverá ser registrada em **Formulário de Avaliação**, elaborado pelos Colegiados de Curso (vide apêndice C), no qual deverão constar:

**I** Título do TCC;

**II** Nome do(s) autor(es);

**III** Nome do Orientador e Co-orientador (se houver);

**IV** Elementos constitutivos da Avaliação, respectiva pontuação e notas/média atribuídas;

**V** Parecer da Banca Examinadora;

**VI** Local e data da avaliação;

**VII** Nome e assinatura do orientador e dos avaliadores.

## **TÍTULO VI DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E COMPETÊNCIAS**

### **CAPÍTULO V DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

**Art. 14** As atividades didático-pedagógicas das disciplinas norteadoras do Trabalho de Conclusão de Curso compreenderão as atividades de Orientação, Acompanhamento e Avaliação do TCC, a serem desenvolvidas nas disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e Trabalho de Conclusão de Curso II.

**Art. 15** A estrutura organizacional das disciplinas norteadoras do Trabalho de Conclusão de Curso é constituída por:

**I** Coordenador das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II;

**II** Orientador de TCC;

**III** Co-orientador de TCC (quando for o caso);

**IV** Orientando.

**Art. 160** Coordenador das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II, doravante denominado **Coordenador de TCC**, deve ser indicado pelo Coordenador de Curso, dentre os professores em efetivo exercício e vinculados à Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, e homologado em reunião de Colegiado.

### **CAPÍTULO VI DAS COMPETÊNCIAS**

**Art. 17** Compete ao Coordenador de TCC:

- I** Cumprir e fazer cumprir este Regulamento;
- II** Divulgar as disposições deste Regulamento e das normas que o complementam;
- III** Acompanhar o desenvolvimento dos Trabalhos de Conclusão de Curso, mantendo arquivo atualizado dos projetos de pesquisa em desenvolvimento;
- IV** Manter registro de todas as informações necessárias e comprobatórias do atendimento a este Regulamento;
- V** Divulgar o nome de Professores Orientadores bem como as vagas de orientação disponíveis e auxiliar na distribuição dessas entre os acadêmicos;
- VI** Elaborar, semestralmente, o calendário de todas as atividades relativas ao Trabalho de Conclusão de Curso, em especial o cronograma das apresentações;
- VII** Providenciar recursos humanos e materiais visando à apresentação dos Trabalhos de Conclusão de Curso;
- VIII** Encaminhar aos Professores Orientadores as fichas de acompanhamento da produção do TCC;
- IX** Convocar, sempre que necessário, reuniões com os Professores Orientadores e Orientandos;
- X** Acompanhar as atividades vinculadas às questões pedagógicas e administrativas inerentes a este regulamento;
- XI** Informar o Coordenador do Curso sobre o desenvolvimento do processo, bem como das eventuais intercorrências.

**Art. 18** Compete ao Orientador de TCC:

- I** Acompanhar o orientando na elaboração do anteprojeto;
- II** Orientar as atividades ao longo do desenvolvimento do TCC;
- III** Comunicar ao Coordenador de TCC, quando solicitado, sobre o andamento das atividades;
- IV** Lançar no sistema SIGAA as notas dos orientandos das disciplinas TCC I e/ou TCC II;
- V** Informar, em tempo hábil, à Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, qualquer anormalidade referente ao desenvolvimento das atividades de orientação;
- VI** Participar dos processos de avaliação de TCC sob sua orientação;
- VII** Conhecer as normas vigentes para apresentação e redação de trabalhos acadêmicos.

**Art. 19** Ao co-orientador de TCC compete acompanhar o andamento do trabalho, colaborar com o desenvolvimento de partes específicas do projeto de pesquisa do aluno, a critério do orientador, e em casos de orientador externo a instituição facilitar a interação com o Coordenador de TCC.

**Art.20** Compete ao Acadêmico-Orientando:

- I** Cumprir e fazer cumprir este regulamento;
- II** Comparecer às reuniões convocadas pelo Coordenador de TCC e/ou pelo seu Orientador;
- III** Manter contatos periódicos com o Professor Orientador, visando o aprimoramento de sua pesquisa;
- IV** Cumprir com os prazos estabelecidos em calendário próprio divulgado pelo Coordenador de TCC, para entrega de projetos e versão final do TCC;
- V** Elaborar a versão final de seu TCC de acordo com as normas vigentes e com as instruções de seu Professor Orientador;
- VI** Entregar ao Professor Orientador, na data determinada, 3 (três) cópias da primeira versão do TCC;
- VII** Comparecer em dia, hora e local determinados para apresentar e defender o seu TCC;
- VIII** Responsabilizar-se pelo uso de direitos autorais resguardados por lei a favor de terceiros quando das citações, cópias ou transcrições de trechos de outrem;
- IX** Entregar ao Professor Orientador a declaração de autorização para a divulgação do trabalho de conclusão de curso.

## **TÍTULO VII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

**Art. 21** Trabalhos de Conclusão de Curso que tenham como sujeito de pesquisa seres humanos e/ou animais deverão ter os projetos de origem submetidos à apreciação de Comitê de Ética e Pesquisa da UNIFAP.

**Art. 22** No prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos, a contar da data de apresentação do TCC, o(os) acadêmico(s) deverá(ão) encaminhar ao Orientador a versão final do trabalho, em *Cd-rom*, formato PDF, incorporando as sugestões da Banca, quando houver. O encaminhamento do CD deverá ser acompanhado de declaração de autorização para a divulgação do trabalho de conclusão de curso (vide apêndice D).

**I** Na capa do *Cd-rom* deverão constar os seguintes dados de identificação:

- a) nome da Instituição a que o trabalho é submetido;
- b) nome completo do Curso realizado;
- c) nome do(s) autor(es) do trabalho;
- d) título do trabalho e subtítulo (se houver);
- e) titulação e nome do orientador do trabalho;
- f) local (cidade) da Instituição onde o trabalho é apresentado;
- g) ano da entrega do trabalho.

**II** Na contracapa do *Cd-rom* deverá constar o Resumo do trabalho;

**III** O próprio *Cd-rom* deverá vir identificado com todos os elementos listados no inciso I do Art. 16, à exceção do previsto na alínea “e”.

**Parágrafo único:** O projeto gráfico do *Cd-rom* é de responsabilidade do(s) autor(es) do TCC.

**Art. 23** Mediante o cumprimento das exigências estipuladas no Art. 22, o professor- orientador deverá encaminhar à Coordenação de Curso os seguintes documentos:

**I** Diário de Classe (Ficha de acompanhamento) devidamente preenchido;

**II** Formulário de Avaliação do TCC;

**III** *Cd-rom*, com a versão final do TCC.

**IV** Declaração do(s) discente(s) autorizando a divulgação do trabalho.

**Parágrafo único:** A Coordenação de Curso encaminhará à Biblioteca Central da UNIFAP o *Cd-rom*, acompanhado de cópia da declaração mencionada no item IV, solicitando a divulgação do TCC, na internet.

**Art. 24** Caberá à Biblioteca a divulgação dos trabalhos na internet através da página institucional da UNIFAP.

**Art. 25** Os casos omissos no presente Regulamento serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica, em segunda instância pelo Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas e, se necessário, com recurso para a Pró-Reitoria de Ensino de Graduação, devidamente calcada nas determinações emanadas dos órgãos colegiados desta Universidade.

**Art. 26** Este Regulamento entra em vigor na data da sua aprovação.

**Prof. Dr. Werbeston Douglas de Oliveira**  
Coordenador de TCC do Curso de Engenharia Elétrica



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
(Apêndice A)

**FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO DO PROJETO DE TCC**

<b>Matrícula:</b>	<b>Discentes(s):</b>	<b>Email:</b>
1 _____	_____	_____
2 _____	_____	_____

**Turma:** \_\_\_\_\_ **Turno:** \_\_\_\_\_

**Título do TCC:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Eixo Temático/Linha de Pesquisa:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Nome do(a) Orientador(a) :** \_\_\_\_\_

**Nome do(a) Co-orientador(a) (se houver):** \_\_\_\_\_

**Assinatura do(s) Discentes(s):** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Assinatura do(a) Orientador(a):** \_\_\_\_\_

**Assinatura do(a) Co-orientador(a):** \_\_\_\_\_

**Assinatura do(a) Coordenador(a):** \_\_\_\_\_

**Local e data da homologação:** Macapá/AP, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
(Apêndice B)

**FICHA DE ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DO TCC**

Acadêmico(a): \_\_\_\_\_

Professor Orientador: \_\_\_\_\_

<b>Data</b>	<b>Atividades</b>	<b>Assinatura do Orientador</b>	<b>Assinatura do aluno</b>

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**AVALIAÇÃO DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Título do trabalho: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Aluno(s)	Matrícula

Banca Avaliadora	
Orientador:	
Membro:	
Membro:	

Data:	Hora do início:	Hora do término:
Local da defesa:		

Itens	Critérios	Pontuação	Nota do avaliador
1	Trabalho escrito (Gramática, clareza etc.)	0 a 10	
2	Conteúdo técnico	0 a 10	
3	Sequência lógica da apresentação	0 a 10	
4	Administração do tempo	0 a 10	
5	Capacidade de expressão oral	0 a 10	
6	Domínio do tema	0 a 10	
	<i>Soma das Notas</i>	0 a 60	
	<i>Média das Notas</i>	0 a 10	

Observações:

Assinatura do avaliador \_\_\_\_\_

Membro



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
(Apêndice D)

**DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DO TCC**

Eu, \_\_\_\_\_ matrícula \_\_\_\_\_, aluno(a) regularmente matriculado(a) no Curso de Engenharia Elétrica, autorizo divulgação do meu trabalho de conclusão de curso. Sendo assegurado a mim, a posição de primeiro autor em artigo técnico-científico oriundo do trabalho de TCC, onde apresentarei em formato próprio para publicação em revista científica/congresso/simpósio indexado dentro de seis meses a partir da data da defesa. Caso tal prazo não seja cumprido por mim, transfiro o direito de primeiro autor ao orientador.

Macapá-AP, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do orientando(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do orientador(a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**SOLICITAÇÃO DE MUDANÇA DE ORIENTAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_ matrícula \_\_\_\_\_, aluno(a) regularmente matriculado(a) no Curso de Engenharia, solicito a mudança de orientação do(a) Prof(a). \_\_\_\_\_ orientador(a) atual, para o(a) Prof(a). \_\_\_\_\_, novo(a) orientador(a).

**Justificativa Circunstanciada do Interessado**

-

Macapá-AP, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do orientando(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do atual orientador(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do novo orientador(a)

**Uso Interno (não preencher)**

O colegiado do curso de Engenharia elétrica, em reunião realizada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_, resolve \_\_\_\_\_ (DEFERIR/INDEFERIR) a solicitação.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Coordenador



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**PROJETO ACADÊMICO DE TCC**

Aluno(s):

Título do TCC:

Linha de pesquisa:

Resumo da proposta de trabalho:

Introdução:

Objetivos:

Justificativa:

Metodologia:

Cronograma de execução												
Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Bibliografia básica:

Período letivo previsto para a conclusão do curso:

Nome do orientador:

Nome do co-orientador (se houver):

Assinaturas:

\_\_\_\_\_

Aluno(s)

\_\_\_\_\_

Orientador(a)

\_\_\_\_\_

Co-orientador



**INSTRUMENTO DE  
AUTO AVALIAÇÃO**  
**SEMESTRE: ANO\_PERÍODO**



**DISCIPLINA:**

**PROFESSOR:**

**DATA DE REALIZAÇÃO:**

1

2

3

4

5

NA

**Discordo  
totalmente da  
afirmativa**

**Concordo  
totalmente com  
a afirmativa**

**Não se  
aplica**

Concordância						1. DESEMPENHO DO (A) PROFESSOR(A)
1	2	3	4	5	NA	1. Demonstrou domínio do conteúdo ministrado.
1	2	3	4	5	NA	2. Demonstrou clareza na transmissão dos conteúdos.
1	2	3	4	5	NA	3. Desenvolveu as atividades em tempo adequado.
1	2	3	4	5	NA	4. Atendeu às solicitações dos alunos com presteza.
1	2	3	4	5	NA	5. Conduziu os trabalhos práticos adequadamente.
1	2	3	4	5	NA	6. Teve assiduidade.
Concordância						2. DESEMPENHO DOS (AS) ALUNOS
1	2	3	4	5	NA	6. A disciplina proporcionou a aquisição de conhecimentos específicos na área da Engenharia Elétrica.
1	2	3	4	5	NA	7. Não tive dificuldade para cursar a disciplina por ter domínio de cálculo diferencial, calculo vetorial e variáveis complexas.
1	2	3	4	5	NA	8. A minha participação como aluno foi boa (assíduo, questionador, disciplinado nos estudos).
1	2	3	4	5	NA	9. Estava motivado durante as aulas.
Concordância						3. QUANTO À PROGRAMAÇÃO
1	2	3	4	5	NA	10. A carga horária foi suficiente para o conteúdo programático.
1	2	3	4	5	NA	11. A escolha dos recursos didáticos foi adequada para transmissão do conteúdo programático.
1	2	3	4	5	NA	12. O livro texto foi adequado ao conteúdo programático da disciplina.
1	2	3	4	5	NA	13. A bibliografia existente na biblioteca é suficiente para cursar a disciplina (diversidade e quantidade)
1	2	3	4	5	NA	14. O local de realização da disciplina é adequado.

A CEE quer conhecer melhor sua opinião. Considere especialmente as oportunidades de melhoria para a disciplina ofertada e utilize esse espaço para fazer suas considerações, críticas e/ou sugestões.

# ANÁLISE CRÍTICA

## PARÂMETROS DE DESEMPENHO

INSUFICIENTE	(Média < 1,5)
RUIM	(1,5 ≤ Média < 2,5)
REGULAR	(2,5 ≤ Média < 3,5 )
BOM	(3,5 ≤ Média < 4,5)
MUITO BOM	(4,5 ≤ Média < 5 )
EXCELENTE	(Média = 5)

### 1. DESEMPENHO DO (A) PROFESSOR(A)

No geral os professores apresentaram um bom desempenho na autoavaliação. O ponto mais crítico está no item quesito clareza na transmissão do conteúdo os alunos, portanto, deve-se rever sua metodologia de ensino, buscando melhorar tal pontuação.

### 2. DESEMPENHO DOS (AS) ALUNOS

No geral os alunos apresentaram um desempenho regular durante o curso sendo o ponto mais crítico a participação destes em sala de aula, muito disso se deve a assiduidade.

### 3. QUANTO À PROGRAMAÇÃO

No geral a programação do curso foi considerada boa. O ponto mais crítico é a falta da bibliografia sugerida na biblioteca da UNIFAP.

## **ESTATUTO DA EMPRESA JUNIOR, TESLA ENGENHARIA.**

### **CAPÍTULO I: Da Denominação, sede, Finalidade e Duração:**

**Art. 1º** - A EMPRESA JUNIOR DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ – UNIFAP/ CAMPUS MARCO ZERO, doravante denominada TESLA ENGENHARIA, é uma associação civil sem fins lucrativos, com fins educativos e com prazo de duração indeterminado; com sede e foro no Campus Marco Zero – sala A 10 anexo, 68.903-419, Estado do Amapá, que se regerá pelo presente Estatuto e pelas disposições legais aplicáveis.

**Art. 2º** - A TESLA ENGENHARIA tem a finalidade de:

- a) Proporcionar aos seus membros condições necessárias às aplicações práticas de seus conhecimentos teóricos relativos à sua área de formação profissional;
- b) Incentivar a capacidade empreendedora do aluno, dando a ele uma visão profissional já no âmbito acadêmico;
- c) Realizar estudos e elaborarem diagnósticos e relatórios sobre assuntos específicos inseridos em sua área de atuação;
- d) Proporcionar o intercambio universidade/empresa/sociedade, facilitando a entrada de futuros profissionais no mercado de trabalho;
- e) Valorizar alunos e professores da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP no mercado de trabalho e no âmbito acadêmico, bem como a referida instituição de ensino.

### **CAPÍTULO II: Do Quadro Social:**

**Art. 3º** - Os membros do Tesla Engenharia poderão ser de 03(três) categorias:

- a) Membros Honorários: todos que vierem a integrar o Conselho de Administração do TESLA ENGENHARIA;
- b) Membros associados: Todos os estudantes de engenharia elétrica da UNIFAP – Campus Marco Zero regularmente matriculados;
- c) Membros Fundadores: aqueles que estiverem presentes em reunião de constituição da entidade e assinaram o respectivo livro de presença.

§ 1º – Os membros associados devem ter frequência mínima de participação de 75% nas Assembleias gerais.

§ 2º – Os membros associados que por qualquer motivo tenham participação inferior à citada no parágrafo acima, serão considerados inativos, ainda que membros associados. Em consequência, perderão o direito a voto e de serem eleitos para a Diretoria Executiva até regularizarem sua situação.

§ 3º – Os membros honorários e fundadores estão dispensados do pagamento de contribuição social.

§ 4º – Os membros do Tesla Engenharia não serão responsáveis solidariamente pelas obrigações sociais contraídas pela referida empresa.

### **CAPÍTULO III: Dos direitos e deveres:**

**Art. 4º** - São direitos dos membros do Tesla Engenharia:

- a) Comparecer e votar nas Assembleias Gerais, em se tratando de membros associados e fundadores;

- b) Solicitar, a qualquer tempo, informações relativas às atividades do Tesla Engenharia;
- c) Utilizar todos os serviços colocados à sua disposição pelo Tesla Engenharia;
- d) Ser eleito para a Diretoria Executiva, em se tratando de membros associados e fundadores;
- e) Requerer a convocação da Assembleia Geral, na forma prevista neste Estatuto.

**Art. 5º** - São deveres de todos os membros do Tesla Engenharia:

a) Respeitar o estatuto e o regimento interno, bem como as deliberações da Assembleia Geral, da Diretoria Executiva e do Conselho de Administração;

b) Exercer diligentemente os cargos para os quais tenham sido eleitos;

c) Zelar pela integridade do patrimônio do Tesla Engenharia;

d) Comparecer às Assembleias Gerais, em se tratando de membros com direito a voto;

e) Pagar, pontualmente, a(s) contribuição(ões) social(is) estabelecida(s) pela Diretoria Executiva e aprovada(s) pelo Conselho de Administração, respeitadas as isenções promulgadas aos membros honorários e fundadores.

**Art. 6º** - Perde-se a condição de membro do Tesla Engenharia:

a) Pela sua renúncia devidamente registrada em instrumento público, sendo que a mesma não pode ser negada;

b) Pelo desligamento das atividades do Tesla Engenharia, durante desenvolvimento de tarefa sob sua responsabilidade;

c) Pela conclusão de curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP;

d) Pela transferência, abandono, trancamento, jubramento ou intercâmbio do curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, sendo automaticamente readmitido após término do impedimento nos casos de trancamento, jubramento ou intercâmbio em questão.

e) Pela morte

f) Por decisão da maioria simples (metade mais um) dos membros da Diretoria Executiva, fundamentada na violação de quaisquer das disposições do presente Estatuto e/ou do Regimento Interno.

#### **CAPITULO IV: Do Patrimônio:**

**Art. 7º** - O Patrimônio do Tesla Engenharia será composto:

a) Pela contribuição Social dos membros associados fixada pela Diretoria Executiva e aprovada pelo Conselho de Administração;

b) Pelo produto de contribuições recebidas por serviços prestados a terceiros;

c) Pelas contribuições voluntárias, pelas doações recebidas e por patrocínios;

d) Por subvenções e legados oferecidos pelo Conselho de Administração.

§ 1º – No caso de dificuldade de caixa do Tesla Engenharia, a Diretoria Executiva ou o Conselho de Administração deverá convocar uma Assembleia Geral para deliberar sobre o assunto.

§ 2º – Em caso de extinção da Tesla Engenharia, a Assembleia Geral destinará o seu patrimônio totalmente a coordenação do Curso de Engenharia Elétrica da UNIFAP, em seu Campus Marco Zero, na cidade de Macapá (AP).

#### **CAPÍTULO V: Da Estrutura Organizacional:**

**Art. 8º** - A estrutura organizacional do Tesla Engenharia se dispõe da seguinte forma:

- a) Conselho de Administração;
- b) Diretoria Executiva;
- c) Consultor Junior.

#### **SEÇÃO I: Do Conselho de Administração:**

**Art. 9º** - O Conselho de Administração é órgão de assessoria do Tesla Engenharia, cujos participantes são professores efetivos e/ou substitutos de Engenharia Elétrica da UNIFAP – Campus Marco Zero e ex-alunos do curso de Engenharia Elétrica da UNIFAP, estes devidamente regularizados no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Amapá – CREA/AP. Serão compostos de 03(três) membros, eleitos por assembleia Geral ordinária, para mandato de 01(um) ano.

§ 1º – As reuniões do Conselho de Administração somente serão instauradas com a presença de, no mínimo, 2/3 de seus integrantes.

§ 2º – O conselho de Administração se reunirá pelo menos uma vez a cada período letivo ou ainda a qualquer tempo mediante solicitação da Diretoria Executiva.

**Art. 10** - Compete ao Conselho de Administração:

- a) Estabelecer as diretrizes gerais de atuação do Tesla Engenharia;
- b) Examinar e aprovar demonstrações financeiras, relatórios de atividades e orçamentos e projetos para a prestação de serviços apresentados pela Diretoria Executiva;
- c) Manifestar – se sobre propostas e matérias que lhe sejam submetidas pela Diretoria Executiva;
- d) Acompanhar o processo eleitoral do Tesla Engenharia;
- e) Aprovar a(s) contribuição(ões) social(is) regular(es) fixada(s) pela Diretoria Executiva.

#### **SEÇÃO II: Da Diretoria Executiva:**

**Art. 11** - A Diretoria Executiva é o órgão de representação e de administração do Tesla Engenharia, investida dos poderes suficientes para assegurar a consecução de seus objetivos, observando e fazendo observar o presente Estatuto, o Regimento Interno e as deliberações do Conselho de Administração.

**Art. 12** - A Diretoria Executiva é composta por 10 membros, sendo 05(cinco) Diretores e 05(cinco) Vice – Diretores.

§ 1º – A Diretoria Executiva do Tesla Engenharia divide-se em 05(cinco) Diretorias: Diretoria de Produção, Diretoria de Marketing, Diretoria de Pessoas, Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento ( P&D) e Diretoria Financeira, ambas compostas por 1(um) Diretor e 1(um) Vice – Diretor.

§ 2º – A Diretoria Executiva da Tesla Engenharia é composta, ainda, do cargo cumulativo de Diretor Geral, que no caso de desligamento e/ou afastamento deste antes do término da gestão, será ocupado pelo Diretor de Finanças.

**Art. 13** - Compete à Diretoria Executiva:

- a) A captação de negócios para consecução dos objetivos estabelecidos para o Tesla Engenharia;
- b) Elaborar as propostas de prestação de serviços a terceiros sempre levando em conta a capacidade do Tesla Engenharia;
- c) Examinar e emitir parecer sobre demonstrações financeiras, relatórios de atividades e orçamentos e projetos para prestação de serviços a serem encaminhados para apreciação e aprovação do Conselho de Administração;
- d) Destituir, em caso de infração de qualquer dispositivo do presente Estatuto e/ou do Regimento Interno, qualquer membro do Tesla Engenharia;
- e) Aceitar doações e subvenções através de reuniões e de aprovação do Conselho de Administração;
- f) Firmar convênios e parcerias em nome da instituição;
- g) Aprovar suplentes substitutos, indicados pelo Conselho de Administração, por meio de votação para os cargos vagos da Diretoria Executiva;
- h) Acompanhar a execução dos cronogramas estabelecidos para cada serviço;
- i) Estabelecer as normas operacionais do Tesla Engenharia, após aprovação da Assembleia Geral.

§ 1º-A Diretoria Executiva só tomará decisões através de votação, ressaltando-se que todos os seus integrantes têm direito a voz e voto.

§ 2º – Na votação a que se refere o parágrafo anterior, cada Diretoria terá direito a 01(um) voto, ou seja, o Diretor e Vice Diretor de cada diretoria devem estar de acordo quanto à decisão apresentada em reunião da Diretoria Executiva.

§ 3º – Em quaisquer atos que envolvam obrigações sociais e jurídicas, inclusive assinatura de contratos e na constituição de procuradores, o Tesla Engenharia, será representada por seu Diretor Geral.

**Art. 14** – Compete ao Diretor Geral:

- a) Coordenar a atuação das áreas internas;
- b) Representar a Tesla Engenharia Judicial e Extrajudicialmente, ativo e passivamente quando necessário;
- c) A representação e relacionamento externo;
- d) Coordenar o processo de planejamento institucional e garantir a consecução das metas e prioridades;
- e) Conduzir as reuniões e Assembleias Gerais;
- f) Juntamente com o Diretor Financeiro, ou em caso de impedimento, com o Vice - Diretor Financeiro, abrir e movimentar contas, emitir cheque e ordens de pagamento do Tesla Engenharia.

**Art. 15** – Compete ao Diretor de Produção:

- a) Elaborar e enviar os projetos de prestação de serviços para a apreciação da Diretoria Executiva;
- b) Acompanhar a execução e desenvolvimento do(s) serviço(s) primando pela qualidade;
- c) Criar índices de controle;

d) Planejar e coordenar toda e qualquer atividade na área de Produção.

**Art. 16** – Compete ao Diretor de Marketing:

- a) A divulgação da imagem institucional do Tesla Engenharia;
- b) A divulgação das atividades desenvolvidas pelo Tesla Engenharia;
- c) Detectar novos Nichos de Mercado;
- d) Organização e promoção de eventos;
- e) Planejar e coordenar toda e qualquer atividade na área de Marketing;
- f) Monitorar a satisfação dos clientes.

**Art. 17** – Compete ao Diretor de Pessoas:

- a) Recrutamento, seleção dos Consultores Juniores do Tesla Engenharia.
- b) Verificar e executar treinamento para os membros do Tesla Engenharia.
- c) Emitir relatórios sobre o desempenho dos membros da Diretoria Executiva em suas atividades, bem como dos Consultores Juniores.
- d) Criar, monitorar e atualizar banco de dados de membros associados aprovados em processo seletivo.
- e) Criar, monitorar e atualizar banco de dados de possíveis parceiros em potencial.
- f) Planejar e coordenar toda e qualquer atividade na área de Gestão de Pessoas.

**Art. 18** - Compete ao Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D):

- a) Pesquisar e desenvolver novos serviços para o Tesla Engenharia;
- b) Estudar novas tendências de mercado;
- c) Desenvolver novos procedimentos para aperfeiçoar as atividades do Tesla Engenharia;
- d) Projetar e fomentar atividades relativas à pesquisa e extensão;
- e) Planejar e coordenar toda e qualquer atividade na área de Pesquisa e Desenvolvimento.

**Art. 19** – Compete ao Diretor de Finanças:

- a) Encaminhar as propostas de prestação de serviços para apreciação e aprovação do Conselho de Administração;
- b) Apresentar o relatório final dos serviços concluídos;
- c) Elaboração e demonstração de relatórios financeiros mensais para apreciação da Diretoria Executiva;
- d) Controlar fluxo financeiro do Tesla Engenharia;
- e) Responsável por toda a documentação inclusive pelos papéis bancários, do Tesla Engenharia;
- f) Planejar e coordenar toda e qualquer atividade na área de finanças;

g) Abrir e movimentar contas, emitir cheques e ordens de pagamento do Tesla Engenharia juntamente com o Diretor Geral.

### **SEÇÃO III: Do Consultor Junior:**

**Art. 20** - Consultor Junior é aquele que, dentre os membros associados e quando da disponibilidade de vaga, será selecionado para atuar na execução de um dado serviço do Tesla Engenharia.

Parágrafo Único – O consultor Junior deveserá estar à total disposição do Tesla Engenharia, quando solicitado, conforme contrato firmado para a execução de serviço.

### **CAPÍTULO VI: Da Assembleia Geral:**

**Art. 21** – A assembleia geral é o órgão de deliberação soberana do Tesla Engenharia. Poderá ser convocada para votação ou esclarecimento de fatos e poderá ser ordinária ou extraordinária.

**Art. 22** – A assembleia Geral será presidida pelo Diretor Geral do Tesla Engenharia e a função de secretariado será desempenhada por qualquer membro associado presente, nomeado pelas assembleias Gerais por maioria simples (metade mais um) dos votos.

**Art. 23** – Somente os membros do Tesla Engenharia terão direito a voto, correspondendo 01( um) cada membro, vedando assim a representação nas assembleias Gerais por procuração.

§ 1º – Os membros honorários não terão direito a voto em assembleias gerais.

§ 2º - Os votos na opção “branca” são considerados votos válidos, significando contrariedade à(s) mudança(s) proposta(s) ou ao(s) candidato(s).

§ 3º – Os votos nulos não são considerados votos válidos.

§ 4º – Caso persista o empate, a decisão caberá ao Diretor Geral do Tesla Engenharia, a não ser que disposto de forma distinta no presente Estatuto.

**Art. 24** – As Assembleias Gerais Ordinárias serão convocadas pela Diretoria Executiva ou pelo Conselho de Administração, por maioria simples (metade mais um) de seus integrantes, com no mínimo 05(cinco) dias úteis de antecedência à sua realização, mediante divulgação dirigida aos membros do Tesla Engenharia.

Parágrafo Único: As Assembleias Gerais Extraordinárias serão, ainda, convocadas pela Diretoria Executiva quando a maioria simples (metade mais um) dos membros com direito a voto do Tesla Engenharia concordarem por meio de assinaturas e, logo, a convocação não pode ser negada.

### **CAPÍTULO VII: Do Processo Eleitoral:**

**Art. 25** – As chapas candidatas ao preenchimento de vaga referente à gestão da Diretoria Executiva do Tesla Engenharia seguirão os critérios abaixo:

§ 1º – As chapas serão formadas por alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UNIFAP – Campus Marco Zero, que sejam membros associados ou fundadores do Tesla Engenharia.

§ 2º – O processo eleitoral será realizado por Comissão Eleitoral nomeada 45 dias antes do término da Gestão da Diretoria Executiva, através de Assembleia Geral. A comissão será composta de 5(cinco) pessoas escolhidas entre os membros com direito a voto do Tesla Engenharia, por meio de votação.

§ 3º – As chapas deverão constar de 10 candidatos, distribuídos da seguinte forma: 1( um) Diretor e 1(um) Vice- Diretor de Produção, 1( um) Diretor e 1(um) Vice- Diretor de Marketing, 1( um) Diretor e 1(um) Vice- Diretor de Pessoas, 1( um) Diretor e 1(um) Vice- Diretor de P & D e 1( um) Diretor e 1(um) Vice- Diretor Financeiro, sendo que todos os membros devem ser nomeados aos respectivos cargos no ato da inscrição.

§ 4º – No ato da inscrição da chapa também deverá constar o nome do Diretor que acumulará o cargo de Diretor Geral do Tesla Engenharia;

§ 5º – Os Vices – Diretores não poderão ocupar o cargo cumulativo de Diretor Geral;

§ 6º – As chapas candidatas deverão ter sido aprovadas pela comissão eleitoral;

§ 7º – Será considerada vencedora a chapa que obtiver a maioria simples dos votos apurados (metade mais um). No caso de empate será realizado segundo turno no prazo máximo de 15 dias. Havendo novo empate a decisão caberá ao Conselho de Administração, através de voto justificado;

§ 8º – Os integrantes da Diretoria Executiva do Tesla Engenharia terão direito a 1(uma) reeleição;

§ 9º – Caso a chapa esteja concorrendo sozinha, deverá obter ao menos a maioria simples (metade mais um) dos votos válidos para a sua eleição. Se esta não atingir o número mínimo de votos estipulado caberá ao Conselho Administrativo a resolução.

**Art. 26** – Compete a Comissão Eleitoral:

I. Elaborar o Edital de Convocação de Eleições;

II. Garantir a lisura do processo eleitoral, cuidando do bom andamento da votação e apuração, assim como fiscalizar e executar os dispositivos fixados neste Estatuto e no Edital de Eleições;

III. Estabelecer prazo para a campanha eleitoral e fiscalizar o cumprimento idôneo desta;

IV. Receber reclamações interpostas à votação e dar-lhes resolução imediata;

V. Providenciar apuração dos votos e encaminhar o resultado final, acompanhado da respectiva ata e documentação, à Diretoria Executiva.

**Art. 27** – O Edital de convocação de Eleições deverá ser fixado em lugar devido, nos murais do Tesla Engenharia e onde mais se fizer visto e necessário, no mínimo 3(três) semanas antes da data marcada para as eleições.

**Art. 28** – Deverá constar neste Edital:

I. Data da eleição;

II. Período, horário e local em que estarão abertas as inscrições para os candidatos.

III. Local de votação.

**Art. 29** – O processo eleitoral constará de:

I Registro da chapa com antecipação mínima de 07(sete) dias;

II Acompanhamento pela Comissão Eleitoral;

III Identificação do votante através de lista de membros com direito a voto;

IV Garantia do voto secreto e da inviolabilidade da urna;

V Apuração imediata, logo após o término da votação, na sede do Tesla Engenharia.

**Art. 30** – O pedido da chapa requerente deverá conter:

- I. Nome completo, comprovante de matrícula e cópia do RG de todos os integrantes da chapa;
- II. Declaração e determinação dos cargos aos quais os integrantes da chapa desejam concorrer.

**Art. 31** - Logo após o término das eleições, iniciada a terminada a apuração, a comissão eleitoral proclamará oficialmente o resultado das eleições indicando a chapa vencedora.

**Art. 32** – Os casos omissos nesse Estatuto sobre o processo eleitoral serão decididos pelo Conselho de Administração, cabendo recurso à Assembleia Geral.

**Art. 33** - Qualquer recurso poderá ser interposto no máximo 72(setenta e duas) horas após a proclamação do resultado. Parágrafo Único - Os recursos deverão ser apresentados por escrito contendo:

- a) Descrição do fato ou da questão levantada;
- b) Motivo fundamentado e dispositivo (s) infringido(s);
- c) Identificação do(s) requerente(s).

**Art. 34** - O primeiro mandato da Diretoria Executiva terá prazo de gestão 1(um) ano, ressalvado o direito à reeleição de acordo com o que versa o presente estatuto. A data da inscrição, eleições e posse destinadas à escolha dos membros que irão compor a 1ª Diretoria Executiva serão definidas no dia da assembleia de fundação da entidade e aprovação do estatuto.

**Art. 35** – A partir do segundo mandato, o prazo de vigência da gestão da diretoria Executiva será de 01 (um) ano. Sua data de início e de término será definida conforme determinará o processo eleitoral cabível, visto o prazo de 1(um) ano do primeiro mandato conforme o Art. 34.

**Art. 36** - A partir da assinatura da ata de posse da chapa que assumirá nova gestão, a gestão anterior estará eximida automaticamente de qualquer responsabilidade sob serviços prestados ou atos praticados a terceiros em nome do Tesla Engenharia.

**Art. 37** – O Tesla Engenharia será extinta a qualquer tempo quando, por decisão de maioria simples (metade mais um) dos integrantes de seu Conselho de Administração e da Diretoria Executiva: I. Deixar de desempenhar efetivamente as atividades a que se destina. II. Aplicar as importâncias representadas por auxílio, subvenções ou demais contribuições, em fins diversos dos previstos neste Estatuto e no Regimento Interno.

**Art. 38** – A Tesla Engenharia também será extinta caso não haja, em período de eleição, chapa concorrente a vaga para gestão da Diretoria Executiva.

Parágrafo Único – A Tesla Engenharia só poderá ser extinta se não houver contratos pendentes de conclusão.

#### **CAPÍTULO IX: Das Disposições Finais e Transitórias:**

**Art. 39** – Em quaisquer atos que envolvam obrigações sociais, inclusive assinatura de contratos, emissões de cheques, ordens de pagamento, na constituição de procuradores, e nas movimentações bancárias a “Trópicos” será representada pelo Diretor Geral e pelo Diretor de Finanças.

**Art. 40** – O exercício social não coincidirá com o exercício civil.

**Art. 41** – Todo e qualquer serviço prestado pelo Tesla Engenharia deverá, obrigatoriamente, ser orientado pelo Conselho de Administração, onde os mesmos serão corresponsáveis pelos resultados apresentados aos clientes.

**Art. 42** – É vedada a remuneração aos integrantes do Conselho de Administração e da Diretoria Executiva do Tesla Engenharia, bem como a distribuição de qualquer bonificação ou vantagem aos seus membros.

**Art. 43** – Os membros que renunciarem ou forem afastados do exercício de seus mandatos poderão ser substituídos das seguintes formas:

a) Sendo da Diretoria Executiva, caberá ao Conselho de Administração indicar um suplente substituto que será escolhido entre os integrantes do corpo discente de Engenharia Elétrica da UNIFAP e encaminhar seu nome a votação para aprovação em reunião da Diretoria Executiva.

b) Sendo do Conselho de Administração, caberá a Diretoria Executiva a sua indicação dentre o corpo docente de Engenharia Elétrica da UNIFAP para aprovação do Conselho.

**Art. 44** – O presente Estatuto poderá ser alterado a qualquer tempo, após proposta discutida e aprovada em Assembleia Geral através do voto afirmativo da maioria simples (metade mais um) dos membros com direito a voto presentes na respectiva Assembleia.

**Parágrafo Único** – As alterações neste Estatuto deverão ser registradas em instrumento público, casos contrários não serão válidos.

**Art. 45** – Considera-se como parte complementar a este Estatuto o Regimento Interno do Tesla Engenharia.

**Art. 46** – Os casos omissos que não sejam resolvidos nem pelo Estatuto, nem pelo Regimento Interno serão submetidos à deliberação da Assembleia Geral, pelo voto da maioria absoluta de seus membros com direito a voto.



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP  
Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica

---



**REGULAMENTO DE USO DOS LABORATÓRIOS DO CURSO DE  
BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

Macapá/AP  
2018



## **REGULAMENTO DE USO DOS LABORATÓRIOS**

### **CAPÍTULO 1 DAS DISPOSIÇÕES INICIAIS**

Artigo 1º – Consideram-se para fins de aplicação deste regulamento, os Laboratórios do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, abaixo relacionados;

- Laboratório de Energias Renováveis;
- Laboratório de Automação e Controle;
- Laboratório de Máquinas Elétricas e Conversão de Energia;
- Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência;
- Laboratório de Eletromagnetismo, Antenas e Processamento de Sinais;
- Laboratório de Circuitos Elétricos e Eletrônica;
- Laboratório de Computação;
- Laboratório de Instrumentação e Controle de Processos;
- Laboratório de Fundamentos de Engenharia e Meio Ambiente.

Artigo 2º – A utilização dos Laboratórios está condicionada ao conhecimento do conteúdo deste Regulamento, assumindo seus utilizadores a responsabilidade quanto ao uso adequado e seguro dos espaços.

### **CAPÍTULO 2 DA DESTINAÇÃO E USO DOS LABORATÓRIOS**

Artigo 3º – Os Laboratórios são de uso comum de todos os docentes e técnicos laboratoriais para o desenvolvimento das disciplinas do curso Graduação em Engenharia Elétrica, bem como para atividades relacionadas à pesquisa e extensão.

Artigo 4º – O uso dos Laboratórios estará condicionado a planejamento e/ou agendamento prévio por parte de cada docente, com o prazo mínimo de 96 horas para solicitação do uso dos mesmos, sendo este agendamento feito de forma presencial ou eletrônica, via e-mail encaminhado ao responsável pelo laboratório ou através de outros sistemas de agendamento que vierem a ser implementados.

Artigo 5º – Os Laboratórios são destinados, prioritariamente, para realização de aulas teórico-práticas ou expositivas, apresentação de vídeos, slides e aplicativos, ou qualquer outra atividade didático-pedagógica relacionada ao desenvolvimento das disciplinas dos cursos.

Artigo 6º – O docente que optar por desenvolver atividades didáticas nos Laboratórios



assumirá automaticamente a responsabilidade pela orientação dos alunos quanto ao uso adequado e seguro do espaço, bem como de materiais, substâncias, ferramental, softwares e equipamentos e sobre o conteúdo deste Regulamento.

Artigo 7º – Os Laboratórios poderão ser utilizados por docentes do colegiado para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão e atividades de prestação de serviços à comunidade, desde que estes sejam aprovados pela Coordenação do respectivo curso e deferidos pelo chefe do laboratório solicitado.

Parágrafo Único – As atividades de prestação de serviços à comunidade deverão ser aprovadas pelo respectivo Colegiado de Curso.

Artigo 8º - Os Laboratórios poderão ser utilizados por outros colegiados para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógica e projetos de pesquisa, bem como por outras empresas ou instituições mediante:

- 1) Apresentação de Memorando ou Ofício à Coordenação do Curso, anexando projeto ou planejamento das atividades, cronograma e horário, para análise e parecer sobre viabilidade;
- 2) No caso de empresas ou instituições externas, formalização de convênios, identificando os objetivos e as responsabilidades de cada instituição.
- 3) Apresentação do projeto pela Coordenação ao chefe do laboratório que será utilizado, formalizando a associação e identificando as responsabilidades de cada parte.

Artigo 9º – Os Laboratórios não poderão ser utilizados para outros fins que não sejam os de interesse institucional.

Artigo 10 – Toda proposta de utilização da estrutura dos laboratórios está sujeita à aprovação da Coordenação e deferimento do chefe do laboratório solicitado, exceto as atividades relacionadas ao Artigo 5º deste Regulamento.

Artigo 11 – Toda atividade de pesquisa, extensão ou prestação de serviços, mesmo que deferida pela Coordenação, estará condicionada aos horários das atividades de ensino, que sempre terão prioridade no uso.

Artigo 12 – Durante o período letivo os Laboratórios poderão ser utilizados de segunda a sábado, nos períodos matutino, vespertino e noturno com as seguintes ressalvas:

- 1) Atividades desenvolvidas aos sábados deverão ser agendadas previamente pelo professor ao chefe do laboratório.
- 2) Havendo necessidade de apoio da equipe de técnicos de laboratórios para as atividades aos sábados, essa deverá ser solicitada à Coordenação com antecedência mínima de 04 (quatro) dias úteis, ficando condicionada à disponibilidade de técnicos;
- 3) A utilização dos Laboratórios fora de expediente deverá ser oficializada em comunicação interna, com antecedência mínima de 04 (quatro) dias úteis, e somente será permitida mediante a autorização da Coordenação e dos setores responsáveis pelo acesso ao Campus, bem como do chefe do laboratório a ser utilizado.



### CAPÍTULO 3 DAS ATRIBUIÇÕES E COMPETÊNCIAS

Artigo 13 - Compete ao chefe de laboratório:

- 1) Zelar pela manutenção do laboratório e comunicar quaisquer danos, avarias e subtrações à Coordenação;
- 2) Supervisionar, orientar, impedir ou inibir a continuidade da realização de atividades não condizentes com as temáticas e finalidades específicas do curso ou de áreas afins ou que transgridam as normas deste regulamento;
- 3) Controlar o patrimônio dos materiais e equipamentos dos Laboratórios;
- 4) Normatizar e orientar quanto à correta destinação de resíduos utilizados nas práticas laboratoriais;
- 5) Elaborar, a pedido dos professores, antes de cada período letivo, a relação dos insumos e equipamentos necessários para o desenvolvimento das atividades dos laboratórios.
- 6) Solicitar junto à Coordenação a aquisição de equipamentos e insumos necessários para suprir o laboratório.
- 7) Encaminhar à unidade de saúde necessária qualquer usuário dos laboratórios que venha a se acidentar durante as atividades;
- 8) Solucionar possíveis situações de conflito surgidas durante as práticas laboratoriais;
- 9) Cumprir e fazer cumprir este regulamento.

Artigo 14 - São atribuições dos Técnicos em Laboratório:

- 1) Preparar as aulas práticas, quando o professor encaminhar a solicitação em roteiro de aula prática com o prazo mínimo de 48 (quarenta e oito) horas de antecedência;
- 2) Selecionar e organizar materiais para aulas práticas, de laboratório e de campo, e para pesquisa, mediante recebimento prévio de, no mínimo 48 (quarenta e oito) horas do Plano de Trabalho elaborado e assinado pelo professor da disciplina;
- 3) Fornecer suporte técnico para as atividades de ensino, pesquisa, extensão e de prestação de serviços desenvolvidas nos Laboratórios e oficialmente aprovadas pela Coordenação;
- 4) Deferir ou indeferir, de acordo com a ordem de agendamento, as solicitações de disponibilização de materiais ou de utilização do espaço dos Laboratórios para a realização de atividades;
- 5) Estabelecer, de acordo com as solicitações, a escala para o funcionamento e a realização das atividades nos Laboratórios;
- 6) Zelar pelo material, equipamentos, limpeza e organização dos Laboratórios e comunicar os chefes de Laboratórios ou Coordenação sobre danos, avarias e



subtrações.

7) Realizar levantamentos de materiais e equipamentos disponíveis, ao final de cada período letivo, e disponibilizá-los aos chefes de Laboratórios e ao coordenador do curso para tomada de medidas quanto à reposição;

8) Após cada atividade, conferir e guardar todos os equipamentos ou materiais utilizados, além de realizar o registro de atividades;

9) Informar, com antecedência e em tempo hábil ao chefe do Laboratório e aos professores, a falta de material de consumo e a necessidade de manutenção em algum equipamento;

10) Saber utilizar os materiais e equipamentos existentes nos Laboratórios;

11) Orientar os usuários sobre os cuidados e normas de utilização do Laboratório;

12) Fornecer suporte técnico ao trabalho dos bolsistas e monitores no desenvolvimento de atividades nos Laboratórios;

13) Cumprir e fazer cumprir este regulamento.

Artigo 15 - Os Professores das disciplinas com aulas de Laboratório terão como atribuições:

1) Solicitar aos técnicos a lista de materiais e equipamentos disponíveis, antes de cada período letivo e adequar suas aulas práticas aos recursos disponíveis;

2) Informar aos técnicos dos Laboratórios, com antecedência mínima de 48 h (quarenta e oito) horas, os materiais ou equipamentos necessários à realização das suas atividades;

3) Zelar pelos materiais e equipamentos dos laboratórios utilizados em suas atividades práticas;

4) Impedir a entrada de alimentos e/ou bebidas nos laboratórios durante sua utilização;

5) Acompanhar os alunos e orientá-los previamente sobre as medidas e as precauções de segurança pertinentes ao uso do laboratório, equipamentos e atividades práticas a serem realizadas;

6) Obedecer à escala prevista e o horário designado para a realização de suas atividades;

7) Providenciar assistência médica ao usuário do laboratório que venha a se acidentar durante as atividades praticas;

8) Responsabilizar-se pela limpeza e organização do material utilizado na atividade prática, deixando o local limpo para a utilização do próximo usuário;

9) Conferir todos os equipamentos ou materiais utilizados, além de assinar a ata de utilização do laboratório;

10) Cumprir e fazer cumprir este regulamento.

Artigo 16 - Compete ao usuário:



- 1) Zelar pela limpeza, organização e conservação dos materiais e equipamentos dos laboratórios;
- 2) Solicitar orientações aos Técnicos ou Professores sobre os cuidados e normas de segurança, essenciais ao uso de qualquer material;
- 3) Participar, após o término das atividades, da conferência dos materiais utilizados;
- 4) Utilizar vestimenta adequada, bem como os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), necessários ao uso de cada laboratório, que não o exponham ao risco quando em manuseio ou utilização de produtos, equipamentos e ferramentas;
- 5) Manter um bom ambiente de trabalho, evitando condutas inadequadas;
- 6) Ser responsável pelos equipamentos e ferramentas que estiverem sendo utilizados;
- 7) Utilizar todos os materiais para consumo do laboratório com ponderação evitando o desperdício ou o mau uso;
- 8) Quando autorizado o uso de qualquer equipamento, verificar a coincidência entre a voltagem do aparelho e a voltagem da rede elétrica, e ao término observar se o equipamento está desligado e desconectado da rede elétrica;
- 9) Identificar todo o material biológico armazenado na geladeira, estufas e armários, informando a natureza do material, data, o responsável, e gerenciar seu próprio material evitando o armazenamento de material impróprio para uso;
- 10) Comunicar o responsável pelo Laboratório sobre qualquer tipo de acidente;
- 11) Cumprir e fazer cumprir este regulamento.

## **CAPÍTULO 4**

### **UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

Artigo 17º - Todo o material pertencente aos Laboratórios é de uso exclusivo dos mesmos, dentro das suas dependências, para a realização de práticas das temáticas do Curso de Engenharia Elétrica.

- 1) Para aulas e pesquisas de campo somente será permitida a retirada dos Laboratórios, materiais didáticos, equipamentos portáteis e insumos, mediante a disponibilidade dos mesmos;
- 2) Equipamentos que possuem apenas uma unidade, não poderão ser retirados dos laboratórios;
- 3) A retirada de materiais dos laboratórios referentes ao item anterior estará condicionada à programação prévia pelo professor, autorização do responsável pelo laboratório e assinatura de cautela. É obrigatória a reapresentação dos materiais para conferência ao término do prazo estipulado na cautela ou término de cada período letivo, o que ocorrer primeiro;
- 4) Atividades eventuais, que sejam de interesse institucional, em que haja



necessidade de retirada de materiais dos laboratórios deverão ser comunicadas e autorizadas pelo CEE e pelo responsável pelo laboratório com sete (7) dias de antecedência.

Artigo 18º - É permitido aos usuários trazer material ou equipamento particular para auxiliar no desenvolvimento das atividades (práticas ou expositivas, de ensino e pesquisa), realizadas nos Laboratórios, desde que se responsabilize pessoalmente pelos mesmos.

Artigo 19º - As equipes de técnicos dos laboratórios, bem como as coordenações, não serão responsáveis por objetos ou equipamentos pessoais deixados ou esquecidos em suas dependências.

Artigo 20º – O docente deverá responsabilizar-se por qualquer dano ou extravio de material, ferramental ou equipamento emprestado dos Laboratórios.

Artigo 21º - Havendo a necessidade de manutenção ou conserto de equipamento dos Laboratórios, esta deverá ser oficializada ao responsável pelo laboratório, para as providências necessárias.

OBS: Não deverão ser abertos por pessoa não habilitada equipamentos ou materiais que necessitem de assistência técnica especializada.

## **CAPÍTULO 5**

### **DAS PROIBIÇÕES AOS USUÁRIOS DOS LABORATÓRIOS**

Artigo 22º - É vedado aos usuários dos Laboratórios:

- 1) Fumar, ingerir, portar ou guardar alimentos no laboratório;
- 2) Usar, durante as atividades nos Laboratórios, qualquer tipo de objetos, bolsas e similares em cima das bancadas;
- 3) Utilizar qualquer equipamento sem a devida autorização;
- 4) Utilizar qualquer equipamento sem observar as instruções de uso;
- 5) Utilizar imprópriamente soluções tóxicas, corrosivas ou outros que causem risco ao meio ou as pessoas que estejam nos Laboratórios;
- 6) Desenvolver qualquer técnica ou prática de laboratório sem a devida autorização ou orientação do professor ou do Técnico em Laboratório;
- 7) Utilizar os equipamentos e materiais dos Laboratórios para fins pessoais ou para realizar qualquer atividade incompatível com as atividades da disciplina ou da pesquisa;
- 8) Danificar materiais ou equipamentos;
- 9) Descumprir qualquer norma deste regulamento.

Artigo 23º - É proibida a permanência de alunos, estagiários, monitores, bolsistas ou



qualquer usuário nas dependências dos Laboratórios sem a presença de qualquer dos membros da equipe de técnicos ou do docente responsável, salvo quando for emitida autorização pela CEE, oficializada em formulários próprios, com conhecimento do técnico responsável.

## **CAPÍTULO 6**

### **DA UTILIZAÇÃO DOS LABORATÓRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PESQUISA**

Artigo 24º - Os laboratórios poderão ser utilizados para desenvolvimento de projetos de pesquisa, desde que respeitadas as atividades de ensino e de acordo com as demais normas constantes neste Regulamento.

Artigo 25º - O espaço físico dos Laboratórios é de uso comum aos docentes e a requisição de uso deverá ocorrer ordinariamente no início de cada período letivo, com tempo hábil para a programação e distribuição dos horários para cada atividade.

Artigo 26º - Os materiais e equipamentos presentes e laboratórios obtidos por docente através de financiamento de projetos de pesquisa, são de seu uso exclusivo e somente poderão ser utilizados por outros docentes e alunos mediante autorização prévia e por escrito deste docente, elaborada com cópia à coordenação do curso referente ao projeto.

Artigo 27º – Todo usuário dos laboratórios, seja integrante da UNIFAP, ou da comunidade externa, deverá condicionar sua utilização do espaço físico e de aparelhagens em laboratórios de pesquisa à autorização do responsável laboratorial, aos horários previamente agendados e às normas deste Regulamento.

**OBS:** Caberá ao usuário autorizado se responsabilizar por qualquer dano que possa ocorrer com o material ou equipamento durante sua utilização.

## **CAPÍTULO 7**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Artigo 28º – Os casos não previstos por este Regulamento deverão ser analisados pela Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica.

Artigo 29º – Este Regulamento entra em vigor na data de sua homologação pela CEE.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
CONSELHO UNIVERSITÁRIO

## RESOLUÇÃO N. 08, DE 26 DE MARÇO DE 2021

*Aprova, ad referendum, o novo Projeto Pedagógico do Curso(PPC) de Bacharelado em Engenharia Elétrica, da Universidade Federal do Amapá - Campus Marco Zero*

A PRESIDÊNCIA DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO da Universidade Federal do Amapá, na forma do que estabelece o Art. 14, inciso XIII do Estatuto UNIFAP, c/c o Art. 17, inciso XIX do Regimento Geral da instituição; e ainda com o Art. 24, inciso V, do Regimento do CONSU, e

### CONSIDERANDO:

1. Os autos do Processo n. 23125.014078/2018-38, de 26 de Abril de 2018; e
2. O Parecer da Câmara de Ensino, Extensão, Interiorização e Assuntos Comunitários, aprovado em sessão realizada em 15 de abril de 2021;

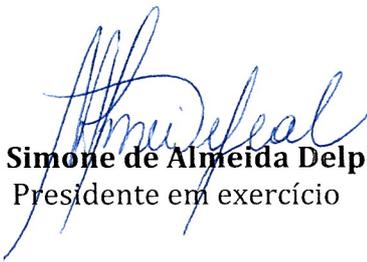
### RESOLVE:

**Art. 1º** Aprovar, *ad referendum*, o novo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Engenharia Elétrica, da Universidade Federal do Amapá - *Campus Marco Zero*.

**Art. 2º** Esta Resolução entra em vigor na data de sua assinatura.

Gabinete da Presidência do Conselho Universitário da Universidade Federal do Amapá.

Macapá/AP, 26 de março de 2021.

  
**Profa. Dr. Simone de Almeida Delphim Leal**  
Presidente em exercício