



**UNIFEI**

Universidade Federal de Itajubá

**PRG**

Pró Reitoria de Graduação

**ISEE**

Instituto de Sistemas Elétricos e Energia

**PPC**

Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica  
(Revisão 3)

Campus Itajubá – MG

[eel.itajuba@unifei.edu.br](mailto:eel.itajuba@unifei.edu.br)

Itajubá, maio 2024

Perfil do Curso	
Nome	Engenharia Elétrica
Grau	Bacharelado
Modalidade	Presencial
Duração	Cinco anos (máximo: nove anos)
Turno	Integral
Local	UNIFEI – Campus Itajubá-MG
Número de vagas	85 (oitenta e cinco)
Ingresso para vagas iniciais	ENEM/SISU e Vestibular
Carga horária total	4605 horas-aula (4221 horas)
Carga horária técnica	4185 horas-aula (3836 horas)
Carga horária de extensão	420 horas-aula (385 horas)
Subespecialidades (opção do aluno)	Sistemas Elétricos de Potência
	Sistemas Elétricos Industriais
	Redes Inteligentes e Energias Renováveis
Versão deste PPC	R0 – Emissão inicial – novembro/2022 R1 – Ajuste – janeiro/2023 R2 – Ajuste – junho/2023 R3 – Ajuste – maio/2024
Vigência deste PPC	A partir de janeiro de 2023

*“Revelemo-nos mais por atos do que por palavras,  
dignos de possuir este grande país.”*

Theodomiro Carneiro Santiago

## Sumário

1 – Introdução .....	1
1.1 – Objetivos.....	1
1.2 – Histórico.....	1
1.3 – Contexto Atual.....	2
1.4 – Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para as Engenharias .....	2
1.5 – Formas de Acesso .....	3
2 – Perfil Desejável para o Egresso .....	4
2.1 – Áreas de Atuação.....	4
2.2 – Competências .....	4
2.3 – <i>Soft Skills</i> .....	4
2.4 – Descrição das Competências .....	5
3 – Estrutura Curricular.....	8
3.1 – Critérios para a Elaboração .....	8
3.2 – Pesquisa com Egressos .....	9
3.3 – Grade da Estrutura Curricular .....	11
3.4 – Procedimentos e Flexibilidades no PPC.....	14
3.5 – Ementas das Disciplinas.....	14
3.6 – Carga Horária do Curso .....	41
3.7 – Subespecialidades e Escolhas dos Alunos .....	42
3.8 – Competências Gerais Associadas às Disciplinas .....	43
4 – Recursos Disponíveis.....	48
4.1 – Metodologia de Ensino.....	48
4.2 – Acompanhamento dos Alunos no Primeiro Ano do Curso .....	48
4.3 – Interdisciplinaridade: disciplinas “Irmãs” .....	49
4.4 – Ofertas de Disciplinas em Inglês.....	50
4.5 – Mobilidade Acadêmica Nacional .....	50
4.6 – Processo de Acompanhamento e Avaliação Discente .....	51
4.7 – Corpo Docente.....	51
5 – Infraestrutura de Apoio Acadêmico.....	53
5.1 – Espaço de Trabalho para Docentes em Tempo Integral .....	54
5.2 – Espaço de Trabalho para o Coordenador .....	54
5.3 – Salas de Aula.....	54
5.4 – Acesso dos Alunos a Equipamentos de Informática .....	54
5.5 – Bibliografia Básica por Unidade Curricular (UC).....	54

5.6 – Bibliografia Complementar por Unidade Curricular (UC) .....	55
5.7 – Laboratórios Didáticos de Formação Básica .....	55
5.8 – Laboratórios Didáticos de Formação Específica .....	56
5.9 – Estruturas de Grupos de Pesquisa.....	56
5.10 – Grupos Especiais.....	57
6 – Outras Atividades .....	58
6.1 – Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.....	58
6.2 – Estágio .....	59
6.3 – Atividades Complementares e de Extensão.....	59
6.4 – Internacionalização do Curso .....	68
6.5 – Equipes de Competição .....	69
7 – Programas Institucionais de Apoio ao Aluno .....	72
8 – Grupos de Pesquisa .....	75
8.1 – aPTIsSG2: <i>Advanced Power Technologies and Innovations in Systems and Smart Grids Group</i> .....	75
8.2 – EXCEN: Centro de Excelência em Eficiência Energética .....	75
8.3 – GMEA: Grupo de Máquinas Elétricas e Acionamentos .....	75
8.4 – GESis: Grupo de Engenharia de Sistemas.....	76
8.5 – LAT-EFEI: Laboratório de Alta Tensão .....	76
8.6 – LEPCH e LTET: Laboratório Eletromecânico para Pequenas Centrais Hidrelétricas e Laboratório para Testes em Equipamentos de Telecomunicações .....	76
8.7 – QMAP: Centro de Estudos em Qualidade da Energia e Proteção Elétrica.....	76
9 – Administração do Curso .....	77
9.1 – Coordenação.....	77
9.2 – Colegiado.....	78
9.3 – Núcleo Docente Estruturante (NDE) .....	79
9.4 – Capacitação do Corpo Docente .....	80
9.5 – Avaliação Institucional.....	80
9.6 – Acompanhamento de Egresso.....	81
10 – Anexo: Bibliografias das Disciplinas .....	82
10.1 – 1º Ano – 1º Semestre .....	82
10.2 – 1º Ano – 2º Semestre .....	86
10.3 – 2º Ano – 3º Semestre .....	90
10.4 – 2º Ano – 4º Semestre .....	94
10.5 – 3º Ano – 5º Semestre .....	98
10.6 – 3º Ano – 6º Semestre .....	102

10.7 – 4º Ano – 7º Semestre .....	106
10.8 – 4º Ano – 8º Semestre: Disciplinas Comuns às Três Subespecialidades .....	111
10.9 – 4º Ano – 8º Semestre: Disciplinas Específicas das Três Subespecialidades .....	115
10.10 – 5º Ano – 9º Semestre: Disciplinas Comuns às Três Subespecialidades .....	118
10.11 – 5º Ano – 9º Semestre: Disciplinas Específicas das Três Subespecialidades.....	120
10.12 – 5º Ano – 10º Semestre – Disciplinas Optativas e TCC.....	127
11 – Controle de Versões e Vigência .....	132

## **1 – Introdução**

Este documento tem como objetivo apresentar os fundamentos e diretrizes que orientam a formação do engenheiro eletricista da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) sob a responsabilidade do Instituto de Sistemas Elétricos e Energia (ISEE) no Campus de Itajubá-MG.

### **1.1 – Objetivos**

Desde os primórdios do seu advento no final do século XIX, até os dias de hoje, a eletricidade vem ganhando cada vez mais importância, sendo hoje um vetor imprescindível para o desenvolvimento de qualquer área do progresso humano. A ciência e a tecnologia se desenvolvem de forma cada vez mais rápida, duplicando o volume de conhecimento em períodos cada vez menores.

Por outro lado, ao longo das últimas décadas, restrições ambientais ganharam destaque, impondo a necessidade de novas soluções nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, para um consumo cada vez maior. Diante destes fatos, é natural e necessário, que os cursos de engenharia sejam atualizados periodicamente para mantê-los na vanguarda tecnológica, proporcionando progresso para o país e benefícios competitivos para os futuros engenheiros no mercado de trabalho.

Este Projeto Pedagógico de Curso (PPC) revisa e atualiza a grade curricular, por meio da inclusão de disciplinas com novos conteúdos, implementa estratégias de ensino e aprendizagem com novas metodologias, expande e moderniza a prática laboratorial do curso de Engenharia Elétrica. O PPC também atende à legislação definida nas Novas Diretrizes Curriculares para as Engenharias, pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), aprovadas pelo Ministério da Educação (MEC), em abril de 2019. O documento passa a vigorar a partir de janeiro de 2023.

### **1.2 – Histórico**

Em 1912, o Governo do Brasil estabeleceu um incentivo monetário para a criação das três primeiras escolas práticas de eletricidade e mecânica. Paralelamente o Dr. Theodomiro Carneiro Santiago, com recursos de sua família, inicia uma escola técnica de eletricidade e mecânica, funcionando provisoriamente no Ginásio de Itajubá, contando com professores e equipamentos vindos da Europa. Nesse mesmo período, já havia a intenção de ampliar este curso e criar uma Escola Superior de Engenharia.

Com os recursos garantidos pelo governo federal por um período de cinco anos, em 23 de novembro de 1913 foi inaugurado o Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá (IEMI), considerado o marco de origem da UNIFEI.

Ao longo dos anos seguintes, o curso foi se modernizando, passou de três para quatro anos de duração, e houve a separação em dois cursos: Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica. Em 1936, passou a ser denominado Instituto Eletrotécnico de Itajubá (IEI). Em 1956, foi federalizado e, posteriormente, passou a ser denominado de Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI). Em 2002, foi transformada em Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), e em 2008 foi criado o Cam-

pus de Itabira-MG. Atualmente, o Campus sede de Itajubá conta com cerca de cinco mil alunos na graduação e oferece vinte e cinco cursos, sendo quatorze deles de engenharia.

Portanto, o curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI vem dando contribuições relevantes ao país, formando profissionais e lideranças setoriais que atuam em áreas relacionadas à energia elétrica, sendo um curso tradicional e reconhecido nacionalmente.

### **1.3 – Contexto Atual**

A engenharia, nas suas mais variadas especialidades, está presente em praticamente todos os campos do desenvolvimento humano, desde a infraestrutura física (estradas, usinas, cidades, etc.) até os desenvolvimentos mais sofisticados como medicamentos e vacinas de última geração.

No campo da geração de eletricidade, está em curso acelerado a transição energética para uma economia de baixo carbono. As energias renováveis, bem como a revolução na indústria com a adoção das redes digitais nos seus processos - internet das coisas (IoT) - impõem a necessidade de atualização da grade curricular do curso de Engenharia Elétrica, de modo a alinhar a formação de profissionais com a demanda por novas competências no mercado de trabalho.

Portanto, o novo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) deve cuidar da atualização curricular e ao mesmo tempo definir diretrizes para as novas tecnologias de ensino e aprendizagem.

### **1.4 – Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para as Engenharias**

A Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019, aprovada pelo MEC, institui as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para as engenharias. O documento foi elaborado sob a coordenação do CNE com a participação da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), além de universidades públicas e privadas. Este novo documento revisa e atualiza a resolução CNE/CES N° 11, de 11 de março de 2002.

Os pontos chaves deste novo conjunto de diretrizes são:

- Definir a formação por competência. Isto é, antes da definição da grade curricular deve-se estabelecer que tipo de profissional (os egressos do curso) a instituição deseja formar. Define-se então um conjunto de competências (saber efetivo) desejável para então definir o conteúdo do curso;
- O aluno deve ter maior protagonismo na sua formação e aquisição do conhecimento, desempenhando um papel mais ativo e menos dependente do professor;
- Para atender ao item anterior, o processo de aprendizagem precisa ser modernizado, com a inclusão técnicas de metodologias ativas adequadas para cada fase do curso;
- Os conteúdos (segregados em disciplinas) devem ser objetos de atividades comuns visando à transversalidade, com atividades coordenadas pelo professor que contemplem mais de uma disciplina, do mesmo período ou não, para que o conhecimento adquirido seja sedimentado propiciando domínio no tema, que resulte em uma nova competência;

- O processo avaliativo deve ser mais amplo, visando não apenas verificar a retenção do aprendizado (como nas provas), mas contemplar também atividades em grupo e de reforço durante o processo de aprendizagem, etc.
- Aboliu-se o percentual mínimo de carga horária dos ciclos básicos e profissionalizantes definidos na CNE/CES N° 11, de 11 de março de 2002, com o objetivo de proporcionar maior flexibilidade na grade curricular de acordo com o perfil do egresso, justificado no PPC.

### **1.5 – Formas de Acesso**

A forma de ingresso no curso ocorre por meio de seleção via sistema ENEM /SISU e vestibular próprio no início de cada ano para o ingresso imediato. Em ambos os casos, o sistema de cotas é obedecido de acordo com as normas vigentes.

As vagas remanescentes são preenchidas por meio de transferências externas, internas e admissão de portadores de diploma de curso superior. O curso é ministrado em período integral.

## 2 – Perfil Desejável para o Egresso

Nesta seção são definidas as premissas sobre as quais foi organizada a grade curricular, os conteúdos a serem desenvolvidos ao longo do curso e as diretrizes do PPC.

### 2.1 – Áreas de Atuação

Há uma grande variedade de cursos de Engenharia Elétrica oferecidos pelas universidades e centros universitários, que, para serem registrados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), devem cumprir um conteúdo mínimo. No entanto, estes cursos diferem nas suas especificidades.

O curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI, desde os primórdios, sempre foi caracterizado como curso de “engenharia de sistemas elétricos de potência”. O foco do curso está na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica nas suas mais variadas etapas e funções, incluindo seus usuários finais.

### 2.2 – Competências

Pode-se caracterizar o termo “competência” como sendo a junção do conhecimento com habilidades e atitudes. Em síntese, um engenheiro detém um saber específico (conhecimento), aplica uma técnica com base nesse saber (habilidade), em seguida faz análises e propõe possíveis alternativas e soluções para um dado problema (atitudes). Para um engenheiro, a “competência” pode ser interpretada como um “saber efetivo”.

O perfil dos futuros egressos do curso de Engenharia Elétrica está fundamentado em dois grandes campos de atuação, representados por duas palavras-chaves explicitadas a seguir: Projeto e Gestão, e está de acordo com as competências gerais para engenharia (veja 2.4):

- **Projeto:** Conceber soluções nos mais variados contextos da Engenharia Elétrica. Compreender, representar, ensaiar, modelar e simular fenômenos e sistemas elétricos. Projetar, especificar, construir e montar sistemas e instalações elétricas.
- **Gestão:** Administrar, operar, controlar e manter sistemas e instalações elétricas. Gerenciar equipes técnicas. Gerenciar processos na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Otimizar a gestão de ativos das empresas. Avaliar riscos técnicos e riscos econômicos, e compreender a complexidade do Sistema Elétrico Brasileiro.

### 2.3 – *Soft Skills*

Associado às competências descritas acima, o futuro engenheiro deve ser treinado para utilizar as suas habilidades não técnicas (habilidades pessoais), conhecidas como *soft skills*, que podem ser definidas, entre outras, como: capacidade de liderança, capacidade de atuar em grupo, visão estratégica, visão de planejamento, capacidade de aprendizado autônomo, capacidade de negociação e capacidade de adaptação.

Ao final do curso, o engenheiro deverá ter adquirido competências técnicas sólidas e ter sido formado para desenvolver as suas habilidades não técnicas, com vistas a:

- Possuir capacidade de análise;
- Possuir capacidade de crítica;
- Saber trabalhar de forma colaborativa;
- Possuir capacidade de decisão e de ação transformadora.

## 2.4 – Descrição das Competências

As competências a serem desenvolvidas dentro deste curso serão as oito competências gerais para Engenharia, definidas na Resolução RES N° 2 de 24 de abril de 2019 das novas DCNs.

### ✓ Competência I:

Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto. Ela é composta por duas partes, sendo:

**I-a:** ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

**I-b:** formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas.

### ✓ Competência II:

Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação. Ela é composta por quatro partes, sendo:

**II-a:** ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;

**II-b:** prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

**II-c:** conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;

**II-d:** verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas.

### ✓ Competência III:

Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos. Ela é composta por três partes, sendo:

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

**III-b:** projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

**III-c:** aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia.

✓ Competência IV:

Implantar, supervisionar e controlar as soluções de engenharia. Ela é composta por cinco partes, sendo:

**IV-a:** ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia;

**IV-b:** estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

**IV-c:** desenvolver sensibilidade global nas organizações;

**IV-d:** projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

**IV-e:** realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.

✓ Competência V:

Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Ela é composta por uma parte, sendo:

**V-a:** ser capaz de expressar-se adequadamente seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis.

✓ Competência VI:

Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares. Ela é composta por cinco partes, sendo:

**VI-a:** ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

**VI-b:** atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

**VI-c:** gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

**VI-d:** reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

**VI-e:** preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado.

✓ Competência VII:

Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão. Ela é composta por duas partes, sendo:

**VII-a:** ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;

**VII-b:** atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando.

✓ Competência VIII:

Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação. Ela é composta por duas partes, sendo:

**VIII-a:** ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;

**VIII-b:** aprender a aprender.

### 3 – Estrutura Curricular

O curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI tem mais de um século de existência e vem sendo aperfeiçoado de modo continuado, tanto devido à evolução tecnológica, quanto pela necessidade de atender às atualizações das regulamentações do MEC sobre o funcionamento dos cursos superiores no Brasil.

Nesta atualização do PPC, inclui-se também a necessidade de atualização dos métodos de aprendizagem. Para a definição da nova grade curricular, as seguintes resoluções devem ser atendidas:

- CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019, com os principais tópicos já comentados no Item 1.4. Acrescenta-se que são obrigatórios para todas as engenharias, os seguintes conteúdos: administração e economia; algoritmos e programação; ciências dos materiais; ciências do ambiente; eletricidade; estatística; expressão gráfica; fenômenos de transporte; física; informática; matemática; mecânica dos sólidos; metodologia científica e tecnológica; e química.
- Portaria do MEC N° 2.117, de 6 de dezembro de 2019, que estabelece que as instituições de ensino superior (IES) poderão introduzir disciplinas ensinadas à distância na grade curricular dos cursos presenciais até um limite de 40% (quarenta por cento) da carga horária do curso. Define também que as atividades extracurriculares que utilizem metodologias de educação em ambiente virtual serão consideradas no cômputo do limite de 40%.
- CNE/CES N° 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece que as atividades de extensão devam compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular do curso.
- CNE/CES N° 2, de 18 de junho de 2007, que define a carga horária mínima de 3600 (três mil e seiscentas) horas para os cursos de engenharia, com tempo mínimo de integralização de 5 (cinco) anos. Os estágios e as atividades complementares não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso.
- CNE/CES N° 11, de 11 de março de 2002, que define a carga horária mínima para estágio profissional obrigatório de 160 (cento e sessenta) horas. Os percentuais de carga horária mínima para os conteúdos dos ciclos básico e profissionalizante foram abolidos pela resolução de n° 2 de 24 de abril de 2019.

As resoluções acima formam a base diretiva oficial para a definição da grade, que juntamente com o perfil desejável para o egresso, além dos critérios pré-estabelecidos, definem a grade curricular bem como os conteúdos associados, como detalhado a seguir.

#### 3.1 – Critérios para a Elaboração

O desenvolvimento das atividades teve como premissas diversos balizadores definidos com base na observância do dia-a-dia dos professores, computando deficiências e possibilidades, nas necessidades do mercado de trabalho, na pesquisa realizada com egressos, e na nossa busca constante por manter e aprimorar o papel de destaque do curso no cenário nacional. As premissas são:

- A carga horária da nova grade curricular deve ter em torno de 4000 horas, já incluindo os 10% de participação obrigatória em atividades de extensão, ficando próxima da carga horária da estrutura curricular anterior;

- A nova grade deve ser compatível com as competências desejadas para o egresso;
- A carga horária semanal de aulas teóricas e práticas deve ter limite próximo de 25 horas-aula;
- As disciplinas devem ser distribuídas de forma racional e concatenada ao longo do curso;
- A grade curricular deve ser dotada de certa flexibilidade, de modo a permitir que o aluno possa fazer escolhas;
- Devem ser incluídas, dentro do possível, sugestões obtidas pela pesquisa com egressos;
- Deve haver flexibilidade na distribuição da carga horária para o docente poder adequar o seu procedimento didático/avaliativo.

### 3.2 – Pesquisa com Egressos

Foi elaborado um instrumento de pesquisa para os egressos do curso de Engenharia Elétrica, com o objetivo de conhecer o mercado de trabalho do engenheiro eletricitista e, também, acolher as suas sugestões dos respondentes. As figuras 3.1 a 3.4 apresentam alguns resultados.

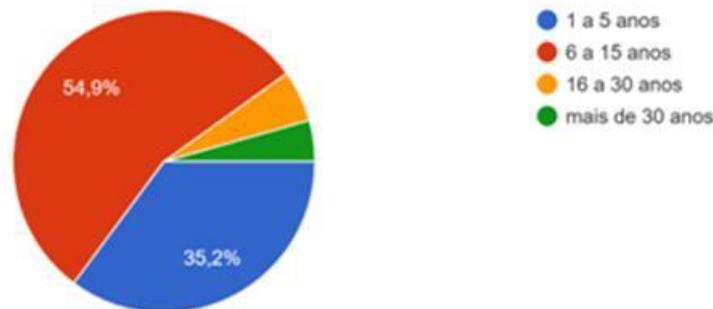


Figura 3.1 – Tempo de atuação dos egressos no mercado de trabalho.

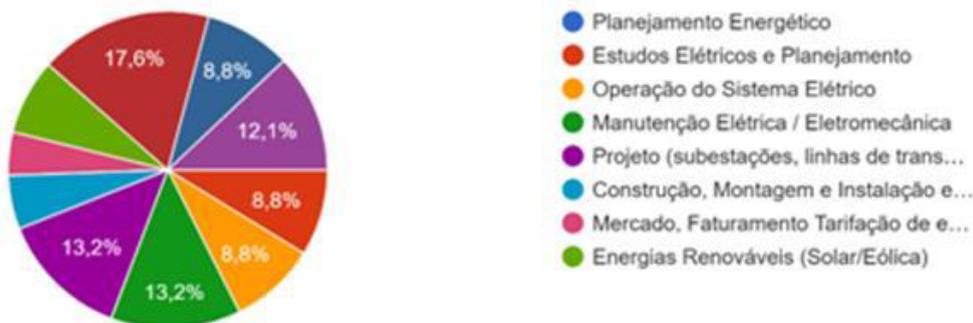


Figura 3.2 – Área de atuação dos egressos.

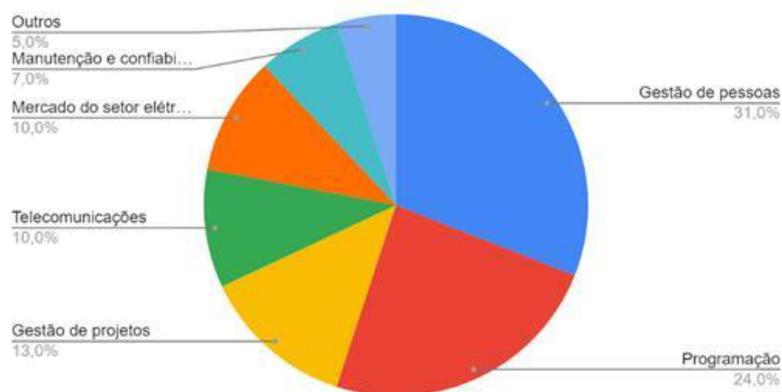


Figura 3.3 – Respostas dos egressos sobre carência na sua formação.



Figura 3.4 – Sugestões para melhoria do curso.

Em resumo, foram obtidas as principais constatações:

- Necessidade de melhorias na infraestrutura de laboratórios;
- Necessidade de maior número de disciplinas com aulas práticas, com destaque para a disciplina de proteção de sistemas elétricos de potência;
- Inclusão de disciplinas na área de gestão;
- Necessidade de maior uso de softwares de engenharia;
- Formação com maior habilidade na área de programação;
- Inclusão de conteúdos sobre regulação e mercado de energia elétrica;
- Inclusão de conteúdos sobre redes inteligentes e energias renováveis;
- Inclusão de conteúdos sobre a indústria 4.0 IoT e análise de grande volume de dados.

Praticamente todas as constatações foram levadas em conta na formação da nova grade curricular que, juntamente ao atendimento das premissas do item anterior, definiram o conjunto de disciplinas e conteúdos apresentados a seguir.

### **3.3 – Grade da Estrutura Curricular**

A grade curricular contempla a racionalização da carga horária das disciplinas, reorganização de suas posições nos semestres, diversificação de metodologias ativas de ensino entre outros.

A nova grade também possibilita aos alunos a escolha de um grupo de disciplinas, no oitavo e nono períodos, que caracterizam três subespecialidades:

- Sistemas Elétricos de Potência (SEP);
- Sistemas Elétricos Industriais (SEI), e;
- Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis (RIR).

Esta escolha permite que os alunos se aprofundem um pouco mais em conteúdos específicos de seu interesse.

As páginas a seguir apresentam a grade curricular, considerando as três subespecialidades, sendo que as siglas das disciplinas da Engenharia Elétrica do ISEE são denominadas por:

- EEExxx: disciplinas da área elétrica comum a todos os alunos;
- EEPxxx: disciplinas da área elétrica para a subespecialidade SEP;
- EEIxxx: disciplinas da área elétrica para a subespecialidade SEI;
- EERxxx: disciplinas da área elétrica para a subespecialidade RIR;
- EEOxxx: disciplinas da área elétrica do décimo período, optativas.

A Figura 3.5 a seguir, apresenta a grade curricular do primeiro ao sétimo período, cujas disciplinas são comuns a todos os alunos.

Na Figura 3.6 são apresentadas as disciplinas oferecidas no oitavo e nono períodos, em que os alunos podem fazer a escolha da subespecialidade de sua preferência e também definir as disciplinas optativas do décimo período.

Cabe ressaltar que as disciplinas optativas estão alocadas no décimo período por uma questão de forma. No entanto, elas serão oferecidas ao longo do curso à medida que os pré-requisitos permitirem.

1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período	6º Período	7º Período
DES005 Desenho Técnico Básico 32	EEE301 Programação II 48	DES006 Desenho Téc. Aux. por Computador 48	EME402 Dinâmica dos Sólidos 48	EEE503 Álgebra Linear Aplicada 48	IEPG10 Engenharia Econômica 48	EEE701 Transmissão de Energia Elétrica 48
EEE101 Introdução à Engenharia Elétrica 16	FIS210 Física I 64	EME311 Mecânica dos Sólidos 64	FIS410 Física III 64	EME205 Fenômenos de Transporte 64	EEE605 Mercado e Comercial. de EE 32	EEE702 Eletrônica de Potência 64
EEE201 Programação I 48	FIS212 Física Exp. I 32	FIS310 Física II - A 32	FIS412 Física Exp. III 16	FIS502 Eletromagnetismo 64	ECA602 Sistemas de Controle 64	EEE712 Lab. Eletrônica de Potência 16
LETO13 Escrita Acadêmico-científica 32	LETO14 Com. Oral para Fins Acadêmicos 32	FIS312 Física Exp. II - A 16	MAT00E Equações Diferenciais B 64	MAT013 Probabilidade e Estatística 64	ECA612 Lab. de Sistemas de Controle 16	EEE703 Análise de Sist. de Energia Elétrica I 64
MAT00A Cálculo A 64	MAT00B Cálculo B 64	FIS320 Física II - B 32	IEPG20 Introdução à Economia 48	EEE501 Model. e An. de Sist. Dinâmicos 48	EEE601 Transitórios Elétricos 48	EEE713 Lab. de Análise de Sist. de En. El. I 16
IEPG21 Ciências Humanas e Sociais 48	MAT00D Equações Diferenciais A 64	FIS322 Física Exp. II - B 16	ECAE03 Eletrônica Analógica 64	EEE502 Conv. Eletromec. de Energia 64	EEE611 Lab. de Transit. Elétricos 16	EEE705 Confiabilidade de Redes Elétricas 32
EEE102 Circuitos Elétricos I 64	QUI202 Química Geral 32	MAT00C Cálculo C 64	ECAE13 Lab. de Eletrônica Analógica 16	EEE512 Lab. de Conv. Eletr. de Energia 16	EEE602 Instalações Elétricas Prediais 48	EEE704 Máquinas Elétricas II 64
EEE112 Lab. de Circ. Elétricos I 16	QUI212 Química Experimental 16	MAT00N Cálculo Numérico 64	EEE401 Medidas Elétricas 32	EEE504 Eletrônica Digital 32	EEE612 Lab. de Inst. Elétricas Prediais 16	EEE714 Lab. de Máquinas Elétricas II 16
	EEE202 Circ. Elétricos II 32	EEE302 Circ. Elétricos III 32	EEE411 Lab. de Medidas Elétricas 16	EEE514 Lab. de Eletrônica Digital 16	EEE603 Máquinas Elétr. I 64	EEE706 Instrumentação 32
	EEE212 Lab. de Circ. Elétricos II 16	EEE312 Lab. de Circ. Elétricos III 16	EEE402 Saúde e Segur. no Trabalho 32		EEE613 Lab. de Máquinas Elétricas I 16	ECA706 Sistemas de Controle Digital 32
					EEE604 Materiais Elétricos 48	ECA716 Práticas de Sist. de Contr. Digital 16

Figura 3.5 – Disciplinas do primeiro ao sétimo período.

Sistemas Eléctricos de Potência - SEP		Sistemas Eléctricos Industriais - SEI		Redes Eléctr. Intelig. e Renováveis-RIR		
8º Período	9º Período	8º Período	9º Período	8º Período	9º Período	10º Período
EEE801 Proteção de Sistemas Eléctricos 64	TCC01 Trab. de Conclusão de Curso 48	EEE801 Proteção de Sistemas Eléctricos 64	TCC01 Trab. de Conclusão de Curso 48	EEE801 Proteção de Sistemas Eléctricos 64	TCC01 Trab. de Conclusão de Curso 48	TCC02 Trab. de Conclusão de Curso 80
EEE811 Lab. de Proteção de Sist. Eléctricos 16	EEE901 Distribuição de Energia Eléctrica 64	EEE811 Lab. de Proteção de Sist. Eléctricos 16	EEE901 Distribuição de Energia Eléctrica 64	EEE811 Lab. de Proteção de Sist. Eléctricos 16	EEE901 Distribuição de Energia Eléctrica 64	IEPG08 Gestão de Projetos 48
EEE802 Geração de En. Eléctrica 48	EEE902 Subestações 48	EEE802 Geração de En. Eléctrica 48	EEE902 Subestações 48	EEE802 Geração de En. Eléctrica 48	EEE902 Subestações 48	IEPG14 Coportamento Organizacional I 32
EEE804 Qualidade e Condic. de Energia 64	EPP901 Estabilidade de Sist. de Potência 64	EEE804 Qualidade e Condic. de Energia 64	EPI901 Acionamentos Eléctricos 32	EEE804 Qualidade e Condic. de Energia 64	EER901 Energia Solar Fotovoltaica 32	EEO001 Transm. Flexível de Em. Eléctrica 32
EEE803 Análise de Sist. de Energia Eléctrica II 48	EPP902 Contr. de Carga e Freq. em Sist. El. 32	EEE803 Análise de Sist. de Energia Eléctrica II 48	EPI911 Lab. de Acionamentos 16	EEE803 Análise de Sist. de Energia Eléctrica II 48	EER902 Redes Eléctricas Intel. e Renov. II 32	EEO002 Estudos de EE Aplicados aos SEIs 32
EEE813 Lab. de Análise de Sist. de En. Elet. II 16	EPP903 Eletrônica de Pot. Aplic. a SEP 32	EEE813 Lab. de Análise de Sist. de En. Elet. II 16	EPI902 Manutenção Eléctrica Industrial 32	EEE813 Lab. de Análise de Sist. de En. Elet. II 16	EER912 Lab. de Redes Eléct. Intel. e Renov. II 16	EEO003 Tópicos avançados em RIR 32
EEE806 Aterramento de Sistemas Eléctricos 32	IRN001 Ciências do Ambiente 32	EEE806 Aterramento de Sistemas Eléctricos 32	EPI912 Lab. Manutenção Eléctrica Industrial 16	EEE806 Aterramento de Sistemas Eléctricos 32	EEN705 Energia Eólica 48	EEO004 Conf. de G. e T. de Energia Eléctrica 32
EPP801 Técnicas de Alta Tensão 48	IEPG22 Administração Aplicada 32	EPI801 Redes de Comum. para Processos Ind. 32	EPI903 Inst. Eléctricas Industriais 48	EER802 Eletrônica de Pot. Aplicada à RIR 32	IRN001 Ciências do Ambiente 32	EEO005 Atualização Tecnológica 32
EPP811 Lab. de Técnicas de Alta Tensão 16		EPI811 Lab. de Redes de Com. para P. Ind. 16	IRN001 Ciências do Ambiente 32	EER801 Redes Eléctricas Intel. e Renov. I 32	IEPG22 Administração Aplicada 32	EEO006 Eficiência Energ. em Sist. Eléctr. 32
EEE805 Automação de Sistemas 32		EEE805 Automação de Sistemas 32	IEPG22 Administração Aplicada 32	EEE805 Automação de Sistemas 32		LET007 Libras 48
EEE815 Lab. de Automação de Sistemas 32		EEE815 Lab. de Automação de Sistemas 32		EEE815 Lab. de Automação de Sistemas 32		Optativas Carga horária mínima 96

Figura 3.6 – Disciplinas do oitavo ao décimo período com as subespecialidades e as optativas.

### **3.4 – Procedimentos e Flexibilidades no PPC**

As novas diretrizes nacionais orientam ações para a melhoria da qualidade do ensino, maior retenção do conhecimento, redução da evasão, dentre outros. Novas metodologias de ensino centradas na ação do aluno devem ser implementadas. Opções para que o aluno faça escolhas sobre conhecimento e competências específicas são disponibilizadas tanto em opções sobre subespecialidades quanto em disciplinas optativas aderentes ao mercado de trabalho atual para o engenheiro de sistemas elétricos de potência.

A existência de um centro de educação na instituição, o CEDUC, possibilita a oferta de treinamento em recursos didáticos e tecnológicos que capacitam professores e alunos para as novas realidades interativas, suportando novas soluções para o ensino presencial nas universidades.

O instrumento de gestão existente, o SIGAA, impõe limites às facilidades desejáveis. Assim, para atender aos objetivos de oferecer opções para os alunos relativos às disciplinas optativas bem como as opções de subespecialidades, as disciplinas das três subespecialidades serão classificadas como “optativas” e inseridas no mesmo grupo das optativas do décimo período. A coordenação do curso fará o gerenciamento da oferta das disciplinas semestralmente ao longo do curso de modo a viabilizar a grade curricular tal como foi planejada. A existência de pré-requisitos e correquisitos nestas disciplinas auxiliará o processo.

A operacionalização do PPC é detalhada em documento à parte “Procedimentos para Apoio à Operacionalização do PPC”. Nele são descritos e detalhados as premissas e os critérios que devem ser seguidos para a implantação e operação do PPC. Este documento à parte permite pequenos ajustes sem que seja necessário realizar a revisão no PPC a cada ajuste feito. Esse documento, bem como os planos de ensino, será disponibilizado quando da avaliação do curso.

### **3.5 – Ementas das Disciplinas**

A seguir, são descritas as ementas das disciplinas, com carga horária (em horas-aula), pré-requisitos e correquisitos, separadas em grupos que compõem os semestres. As tabelas 3.1 a 3.12 definem se a disciplina é teórica ou prática, a sua carga horária semanal (em horas-aula) e a carga horária total no semestre (em horas-aula).

Tabela 3.1 – 1º Ano – 1º Semestre

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
DES005	Desenho Técnico Básico	P	2	32	-
EEE101	Introdução à Engenharia Elétrica	T	1	16	-
EEE102	Circuitos Elétricos I	T	4	64	C-EEE112
EEE112	Laboratório de Circuitos Elétricos I	P	1	16	C-EEE102
EEE201	Programação I	P	3	48	-
IEPG21	Ciências Humanas e Sociais	T	3	48	-
LET013	Escrita Acadêmico-científica	T	2	32	-
MAT00A	Cálculo A	T	4	64	-
	<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>320</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
 (2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
 (3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
 (4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**DES005 - Desenho Técnico Básico:** Normas gerais do desenho técnico. Normas para projeções ortogonais no primeiro e terceiro diedro. Normas para cotação. Vistas Auxiliares. Representação de cortes e seções de peças. Desenho em perspectiva.

**EEE101 - Introdução à Engenharia Elétrica:** Palestras sobre a instituição: sua história e sua atual estrutura organizacional, o curso e o programa pedagógico, a profissão e o mercado de trabalho, as áreas de atuação do engenheiro, estímulo aos alunos para um bom início de curso, condutas éticas, responsabilidade profissional, o panorama geral do Setor Elétrico Brasileiro, etc.

**EEE102 - Circuitos Elétricos I:** Circuitos elétricos em regime de CC. Conceitos de tensão, corrente, potência. Resistor, resistência e seu comportamento em CC. Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff e suas aplicações. Métodos de análise de circuitos em CC. Teoremas. Indutores e capacitores e seus comportamentos em transitórios de circuitos de primeira ordem (RL e RC).

**EEE112 - Laboratório de Circuitos Elétricos I:** Circuitos elétricos CC. Leis de Ohm e Kirchhoff. Métodos de análise de circuitos. Teoremas de Thévenin e Superposição. Transitórios em circuitos RL e RC.

**EEE201 - Programação I:** Fundamentos de algoritmos e sua representação em pseudocódigo. Conceitos básicos da linguagem de programação. Variáveis e tipos de dados. Entrada e saída de dados. Operadores. Expressões aritméticas, relacionais e lógicas. Funções nativas. Estruturas de controle e repetição. Gráficos. Objetos simples (listas, tuplas, *strings*, dicionários) e métodos associados. Matrizes e objetos multidimensionais. Criação de objetos. Criação de funções. Operações com *strings* e arquivos.

**IEPG21 - Ciências Humanas e Sociais:** O conhecimento das Ciências Humanas e seus Fundamentos; As dimensões do humano e construção de si; O pensamento sociológico; O indivíduo no social; Dimensão Ética, Ciência, Tecnologia e Sociedade; Questões de gênero, raça e cultura; Processos de institucionalização; Cultura e trabalho; Tecnologias e comportamento social; A formação de engenheiros diante das tecnologias e suas relações com a sociedade.

**LET013 - Escrita Acadêmico-científica:** Estrutura, organização e planejamento de produção de textos acadêmico-científicos. Linguagem, discurso, autoria e plágio na escrita acadêmica. Normas da ABNT. Gêneros textuais escritos: resumo acadêmico, relatório, artigo científico e projeto de pesquisa.

**MAT00A - Cálculo A:** Funções, Limite e Continuidade, Derivada e Integral.

Tabela 3.2 – 1º Ano – 2º Semestre

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
EEE202	Circuitos Elétricos II	T	2	32	P-EEE102 C-EEE212
EEE212	Laboratório de Circuitos Elétricos II	P	1	16	C-EEE202
EEE301	Programação II	P	3	48	P-EEE201
FIS210	Física I	T	4	64	-
FIS212	Física Experimental I	P	2	32	C-FIS210
LET014	Comunicação Oral para Fins Acadêmicos	T	2	32	-
MAT00B	Cálculo B	T	4	64	P-MAT00A
MAT00D	Equações Diferenciais A	T	4	64	P-MAT00A
QUI202	Química Geral	T	2	32	C-QUI212
QUI212	Química Experimental	P	1	16	C-QUI202
	<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>400</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
(2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
(3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
(4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**EEE202 - Circuitos Elétricos II:** Tensão Alternada. Fasores. Elementos Básicos de Circuitos CA. Impedância e Admitância. Ressonância. Potência em Circuitos CA. Circuitos CA em Série e em Paralelo. Teoremas sobre Circuitos CA. Métodos de Análise de Circuitos CA.

**EEE212 - Laboratório de Circuitos Elétricos II:** Circuitos elétricos CA. Leis, métodos de análise de circuitos e teoremas. Defasagem angular entre tensão e corrente. Potência, fator de potência e correção de fator de potência. Ressonância série e paralela.

**EEE301 - Programação II:** Variáveis e tipos de dados. Operadores e funções elementares. Números complexos. Aspectos sobre aritmética de ponto flutuante. Saída formatada. Operações com arquivos. Vetores e matrizes. Estruturas de controle. Vetorização (indexação lógica de vetores e matrizes). Gráficos. Criação de funções. Utilização de recursos pré-programados disponíveis.

**FIS210 - Física I:** Cinemática: Movimentos em uma, duas e três dimensões. Movimento Parabólico e Circular. Dinâmica da Partícula: Leis de Newton. Trabalho e Energia. Conservação de Energia. Momento linear. Colisões. Cinemática e dinâmica da rotação.

**FIS212 - Física Experimental I:** Instrumentos de medição. Medição de grandezas físicas. Incerteza de medição. Propagação de erros. Gráficos. Experimentos de mecânica newtoniana.

**LET014 - Comunicação Oral para Fins Acadêmicos:** Linguagem e Interação. Elementos do processo comunicativo. Manifestações linguísticas (linguagem verbal e não verbal). Comunicação verbal e uso de recursos tecnológicos. Gêneros textuais orais: apresentação de trabalhos em disciplinas, apresentação de pôsteres e comunicações orais em eventos científicos, seminário e palestra.

**MAT00B - Cálculo B:** Geometria Analítica, Funções Vetoriais, Funções de Várias Variáveis e Derivadas Parciais.

**MAT00D - Equações Diferenciais A:** Equações Diferenciais de Primeira Ordem, Equações Diferenciais de Segunda Ordem, Equações Diferenciais de Ordem  $n$ , Sistemas de Equações Diferenciais de Primeira Ordem, Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.

**QUI202 - Química Geral:** Modelo atômico moderno; Ligações químicas; Interações intermoleculares; Estados físicos da matéria: ênfase em estado sólido; Eletroquímica; Propriedades elétricas e magnéticas de substâncias (ênfase em sólidos).

**QUI212 - Química Experimental:** Reações químicas; Processo de separação; Equilíbrio químico; Termoquímica; Eletroquímica.

Tabela 3.3 – 2º Ano – 3º Semestre

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
DES006	Desenho Técnico Auxiliado por Computador	P	3	48	-
EEE302	Circuitos Elétricos III	T	2	32	P-EEE202 C-EEE312
EEE312	Laboratório de Circuitos Elétricos III	P	1	16	C-EEE302
EME311	Mecânica dos Sólidos	T	4	64	P-FIS210
FIS310	Física II-A	T	2	32	P-FIS210
FIS312	Física Experimental II-A	P	1	16	C-FIS310 P-FIS210
FIS320	Física II-B	T	2	32	P-FIS210
FIS322	Física Experimental II-B	P	1	16	P-FIS212 C-FIS320
MAT00C	Cálculo C	T	4	64	P-MAT00B
MAT00N	Cálculo Numérico	T	4	64	P-MAT00A
	<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>384</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
(2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
(3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
(4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**DES006 - Desenho Auxiliado por Computador:** Comandos básicos 2D e 3D utilizando softwares CAD. Aplicar conhecimentos de desenho técnico empregando a computação gráfica. Desenho mecânico em 2D. Modelagem e detalhamento de peças. Montagem de conjunto mecânico.

**EEE302 - Circuitos Elétricos III:** Produção de tensões trifásicas. Cargas trifásicas equilibradas e desequilibradas. Cálculo e medição de potências em circuitos trifásicos. Correção do fator de potência.

**EEE312 - Laboratório de Circuitos Elétricos III:** Produção de tensões trifásicas. Cargas trifásicas equilibradas e desequilibradas. Cálculo e Medição de Potências em circuitos trifásicos. Correção do fator de potência.

**EME311 - Mecânica dos Sólidos:** Estática dos corpos rígidos. Forças distribuídas. Centro de Gravidade e momento estático de áreas. Momentos e produtos de inércia. Trelças. Esforços em vigas e cabos. Tensões e deformações para cargas axiais. Torção. Flexão. Tensões combinadas. Análise de Tensões no plano. Flambagem. Deformações em vigas.

**FIS310 - Física II-A:** Gravitação. Oscilações. Ondas mecânicas. Som.

**FIS312 - Física Experimental II-A:** Experimentos de Gravitação, Oscilações, Ondas mecânicas e Som.

**FIS320 - Física II-B:** Fluidos. Temperatura, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica.

**FIS322 - Física Experimental II-B:** Experimentos de Fluidos e Termodinâmica.

**MAT00C - Cálculo C:** Integrais Múltiplas e Cálculo Vetorial.

**MAT00N - Cálculo Numérico:** Sequências e Séries, Zeros Reais de Funções a Valores Reais, Resolução de Sistemas Lineares, Interpolação Polinomial, Ajuste de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados e Integração Numérica.

Tabela 3.4 – 2º Ano – 4º Semestre

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
ECAE03	Eletrônica Analógica	T	4	64	P-EEE202 P-EEE212
ECAE13	Laboratório de Eletrônica Analógica	P	1	16	C-ECAE03
EEE401	Medidas Elétricas	T	2	32	P-EEE302 C-EEE411
EEE402	Saúde e Segurança no Trabalho	T	2	32	P-EEE202 C-EEE312
EEE411	Laboratório de Medidas Elétricas	P	1	16	C-EEE401
EME402	Dinâmica dos Sólidos	T	3	48	-
FIS410	Física III	T	4	64	P-FIS210 P-MAT00C
FIS412	Física Experimental III	P	1	16	C-FIS410 P-FIS212
IEPG20	Introdução à Economia	T	3	48	-
MAT00E	Equações Diferenciais B	T	4	64	P-MAT00D P-MAT00N
	<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>400</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
 (2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
 (3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
 (4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**ECAE03 - Eletrônica Analógica:** Materiais semicondutores; Diodos; Reguladores de tensão; Transistores bipolares (BJT); Amplificadores BJT; de pequeno sinal; Transistores de efeito de campo (FET); Amplificadores FET de pequeno sinal; Amplificadores Operacionais.

**ECAE13 - Laboratório de Eletrônica Analógica:** Eletrônica Analógica: Materiais semicondutores; Diodos; Reguladores de tensão; Transistores bipolares (BJT); Amplificadores BJT; de pequeno sinal; Transistores de efeito de campo (FET); Amplificadores FET de pequeno sinal; Amplificadores Operacionais.

**EEE401 - Medidas Elétricas: Grandezas Elétricas:** Processos e tecnologias de medição; Medição de tensão e transdutores, Medição de corrente e transdutores; Medições de resistências de baixo, médio e de alto valor; Medições de indutância e capacitância; Medição de resistividade de solo e resistência de aterramento; Medições de Potência e Energia. Conceitos básicos de medição da Qualidade da Energia Elétrica.

**EEE402 - Saúde e Segurança no Trabalho:** A Segurança como um valor transversal. Conceitos fundamentais em Engenharia de Segurança no Trabalho. Normas Regulamentadoras. NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade: Introdução à segurança com eletricidade. Riscos em instalações elétricas e medidas de controle dos mesmos. Normas técnicas brasileiras NBR da ABNT. Equipamentos de proteção coletiva e proteção individual. Rotinas de trabalho e procedimentos. Documentação de instalações elétricas. Proteção e Combate a incêndios. Acidentes de origem elétrica. Primeiros Socorros. Responsabilidades.

**EEE411 - Laboratório de Medidas Elétricas:** Grandezas Elétricas; Processos e tecnologias de medição; Medição de tensão e transdutores, Medição de corrente e transdutores; Medições de resistências de baixo, médio e alto valor; Medição de resistividade de solo e resistência de aterramento; Medições de Potência e Energia.

**EME402 - Dinâmica dos Sólidos:** Sistemas de pontos materiais. Cinemática dos corpos rígidos. Dinâmica do movimento plano de corpos rígidos. Energia cinética dos corpos rígidos no movimento plano. Noções de dinâmica em três dimensões.

**FIS410 - Física III:** Carga elétrica. Lei de Coulomb. Campo Eletrostático. Lei de Gauss. Potencial Eletrostático. Capacitância. Corrente e Resistência Elétrica. Força eletromotriz e Circuitos elétricos. Campo Magnético. Leis de Ampère, Faraday, Lenz e Biot-Savart. Indução e Indutância.

**FIS412 - Física Experimental III:** Experimentos de Eletromagnetismo.

**IEPG20 - Introdução à Economia:** Conceitos fundamentais de economia (Conceitos fundamentais relacionados à economia; Objeto de análise dos estudos econômicos; A natureza da economia). História do pensamento econômico. Microeconomia (Demanda, oferta e equilíbrio do mercado; Excedente do consumidor e produtor; Elasticidades; Estruturas de mercado; Imperfeições de mercado; Teoria da firma).

**MAT00E - Equações Diferenciais B:** Transformada de Laplace, Séries de Fourier e Equações Diferenciais Parciais e Equações Diferenciais Ordinárias não Lineares.

Tabela 3.5 – 3º Ano – 5º Semestre

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
EEE501	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	T	3	48	P-MAT00E
EEE502	Conversão Eletromecânica de Energia	T	4	64	P-FIS410 P-EEE302
EEE503	Álgebra Linear Aplicada	T	3	48	P-MAT00N
EEE504	Eletrônica Digital	T	2	32	P-ECAE03
EEE512	Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia	P	1	16	C-EEE502
EEE514	Laboratório de Eletrônica Digital	P	1	16	C-EEE504
EME205	Fenômenos de Transporte	T	4	64	-
FIS502	Eletromagnetismo	T	4	64	-
MAT013	Probabilidade e Estatística	T	4	64	P-MAT00A
	<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>416</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
(2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
(3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
(4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**EEE501 - Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos:** Introdução a Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos. Revisão sobre Equações Diferenciais e Transformadas de Laplace. Função de Transferência e Diagrama de Blocos. Respostas Típicas de Modelos de Sistemas Dinâmicos. Ações de Controle. Estabilidade e Comportamento Dinâmico. Variáveis e Equações de Estado. Análise Modal. Método de Lyapunov. Resposta em Frequência e Diagramas de Bode. Introdução ao uso de softwares específicos para simulações. Tópicos Especiais.

**EEE502 - Conversão Eletromecânica de Energia:** Conceitos básicos de magnetismo, indutâncias próprias e mútuas e regra do ponto. Características básicas dos materiais magnéticos. Susceptibilidade e permeabilidades magnéticas. Paramagnetismo, dia-magnetismo e ferromagnetismo. Efeito da saturação e ciclo de histerese. Circuitos magnéticos série, paralelo e com entreferros. Acoplamento de circuitos magnéticos. Efeito da dispersão. Circuitos magnéticos em regime permanente senoidal. Energia armazenada. Perdas por histerese e Foucault. Circuitos elétricos equivalentes. Fundamentos de reatores e transformadores. Cálculo de forças e conjugados dos conversores eletromecânicos. Máquinas elétricas rotativas de dupla excitação.

**EEE503 - Álgebra Linear Aplicada:** Introdução aos Métodos de Solução de Equações Algébricas Lineares de Grande Porte; Transformações Lineares; Métodos Diretos de Solução de Sistemas de Equações Algébricas Lineares; Métodos Iterativos de Solução de Sistemas de Equações Algébricas Lineares; Introdução às Técnicas de Ordenação e Armazenamento de Matrizes Esparsas.

**EEE504 - Eletrônica Digital:** Lógica proposicional, Álgebra Booleana, Circuitos Combinacionais, Circuitos Sequenciais, Máquinas de estado.

**EEE512 - Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia:** Tipos construtivos de bobinas e acoplamento magnético. Medição e cálculo de tensão induzida em bobinas. Circuito magnético série. Aplicação da força magnética, relés e eletroímãs. Ciclo de histerese, curva de saturação e cálculo das perdas no núcleo em transformadores. Máquinas elétricas rotativas de dupla excitação.

**EEE514 - Laboratório de Eletrônica Digital:** Lógica proposicional, Álgebra Booleana, Circuitos Combinacionais, Circuitos Sequenciais, Máquinas de estado.

**EME205 - Fenômenos de Transporte:** Aplicação dos conceitos básicos de termodinâmica: Calor, trabalho, 1ª lei e a 2ª lei. Ciclo de Carnot, de Rankine (Turbina a vapor), de Brayton-Joule (Turbina a gás). Máquinas térmicas (Refrigerador e Bomba de calor). escoamentos laminar e turbulento e determinação de perda de carga. A equação de Bernoulli e a sua aplicação aos problemas de engenharia. Estudo de modelos e de protótipos. Condução de calor em paredes compostas, transitória. Analogia entre fluxo de calor e fluxo elétrico, espessura crítica de isolamento. Transferência de calor por convecção forçada em escoamentos laminar e turbulento, convecção natural. Transferência de calor por irradiação, radiação solar, efeito de radiação em medição de temperaturas. Analogia entre a transferência de massa, de calor e de quantidade de movimento.

**FIS502 - Eletromagnetismo:** Grandezas eletromagnéticas fundamentais. Equações de Maxwell. Energia do campo eletromagnético. Ondas eletromagnéticas. Reflexão e refração da onda eletromagnética. Introdução às ondas guiadas.

**MAT013 - Probabilidade e Estatística:** Estatística, Probabilidade, Variáveis Aleatórias, Distribuições de Probabilidade, Procedimentos de Amostragem, Estimativa Pontual e Testes de Hipótese.

Tabela 3.6 – 3º Ano – 6º Semestre

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
ECA602	Sistemas de Controle	T	4	64	P-EEE501 C-ECA612
ECA612	Laboratório de Sistemas de Controle	P	1	16	C-ECA602
EEE601	Transitórios Elétricos	T	3	48	P-EEE102 P-MAT00E C-EEE611
EEE602	Instalações Elétricas Prediais	T	3	48	P-EEE302 C-EEE612
EEE603	Máquinas Elétricas I	T	4	64	P-EEE502 C-EEE613
EEE604	Materiais Elétricos	T	3	48	P-QUI202 P-FIS320
EEE605	Mercado e Comercialização de Energia elétrica	T	2	32	P-IEPG20
EEE611	Laboratório de Transitórios Elétricos	P	1	16	C-EEE601
EEE612	Laboratórios de Instalações Elétricas Prediais	P	1	16	C-EEE602
EEE613	Laboratório de Máquinas Elétricas I	P	1	16	C-EEE603
IEPG10	Engenharia Econômica	T	3	48	-
	<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>416</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
 (2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
 (3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
 (4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**ECA602 - Sistemas de Controle:** Controladores básicos tipo proporcional, integral, derivativo (PID), avanço e atraso de fase. Controle em malha fechada: erro em regime permanente e rejeição a perturbações. Resposta em Frequência. Diagramas de Bode e de Nyquist. Critério de estabilidade de Nyquist. Margens relativas de Estabilidade: Margem de Fase e Margem de Ganho. Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz. Relações entre Domínio da frequência e respostas no tempo. Compensação de sistemas de controle por métodos de Resposta em Frequência. Lugar das Raízes. Análise de estabilidade pelo Lugar das Raízes. Compensação de sistemas de controle através de técnicas do Lugar das Raízes. Alocação de Polos. Observadores de Estado. Compensação por Alocação de Polos e Observadores de Estado.

**ECA612 - Laboratório de Sistemas de Controle:** Respostas Temporais de Sistemas de 1ª e de 2ª ordem. Resposta em Frequência e Margens de Estabilidade. Lugar das Raízes e Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz. Compensação por Resposta em Frequência e Lugar das Raízes. Compen-

sação por Alocação de Polos e Estimação de Estados. Respostas Temporais de Sistemas de 1ª e de 2ª ordem. Resposta em Frequência e Margens de Estabilidade. Lugar das Raízes e Critério de Estabilidade de Routh-Hurwitz. Compensação por Resposta em Frequência e Lugar das Raízes. Controle *DeadBeat*. Compensação por Alocação de Polos e Estimação de Estados.

**EEE601 - Transitórios Elétricos:** Funções singulares; diferenciação de funções com descontinuidades finitas; decomposição de sinais; solução de equações diferenciais ordinárias; análise de transi-tórios em circuitos lineares de primeira e segunda ordem pelo método clássico; modelos para cir-cuitos com energia inicialmente armazenada; teorema da convolução; método operacional.

**EEE602 - Instalações Elétricas Prediais:** Fundamentos e estrutura das instalações elétricas: concei-tos gerais; elementos de uma instalação elétrica residencial ou comercial; iluminação e seus dispo-sitivos; projetos das instalações elétricas em baixa tensão: previsão de cargas; distribuição de cir-cuitos e quadro de cargas; simbologia e diagramas elétricos; roteiro para executar a distribuição elétrica em planta; especificação da cablagem, proteção e eletrodutos dos circuitos internos; cál-culo de demandas; categoria de atendimento e entrada de serviço; sistemas de proteção contra descargas atmosféricas; aterramento com relação à ligação na concessionária.

**EEE603 - Máquinas Elétricas I:** Transformadores: Definição, Conceitos e Aspectos Construtivos, Transformador Ideal, Transformador Não Ideal, Circuito Equivalente, Ensaio, Regulação de Ten-são, Rendimento, Autotransformador, Paralelismo de Transformadores, Transformadores Trifási-cos, Bancos Trifásicos de Transformadores Monofásicos e Combinação de Ligações Trifásicas. Fundamentos de máquinas elétricas. Máquinas assíncronas: Definição, Conceitos e Aspectos Con-strutivos, Princípio de Funcionamento, Circuito Equivalente, Ensaio, Balanço de Potência, Conju-gado Desenvolvido, Métodos de Partida de Motores e Motores de Indução Monofásicos (MIM), Controle de Velocidade dos Motores de Indução (MI); Geradores de Indução.

**EEE604 - Materiais Elétricos:** Introdução ao estudo dos materiais elétricos. Conceitos de ligações químicas, estruturas moleculares, arranjos cristalinos e arranjos amorfos. Principais propriedades de interesse em sistemas elétricos. Materiais condutores – características e aplicações. Materiais isolantes – características e aplicações. Materiais magnéticos – características e aplicações.

**EEE605 - Mercado e Comercialização de Energia Elétrica:** A energia como commodity. Mercados de energia elétrica. Introdução de competição no setor elétrico. Regulação de monopólios natu-rais. Estruturas de mercados. Procedimentos de comercialização de energia elétrica. Tipos de mer-cados. Regulação econômica.

**EEE611 - Laboratório de Transitórios Elétricos:** Simulações computacionais para análise de transi-tórios em circuitos de corrente contínua e alternada senoidal; circuitos resistivos; circuitos de pri-meira e segunda ordem sem e com energia inicial; resposta em frequência.

**EEE612 - Laboratórios de Instalações Elétricas Prediais:** Instalação de pontos de tomada; de lumi-nárias; interruptores simples, paralelos e intermediários; de chave-boia com e sem contator; enfi-ação de condutores.

**EEE613 - Laboratório de Máquinas Elétricas I:** Transformador: Ensaio em Vazio, Ensaio em Curto-circuito, Ensaio de Regulação e Rendimento ( $\eta$ ) com Carga Resistiva e Capacitiva, Ensaio de Polari-

dade e Ensaio de Deslocamento Angular no Transformador Trifásico. Máquina Assíncrona: Ensaio em Vazio, Ensaio com Rotor Bloqueado, Ensaio de Verificação do Escorregamento do Motor de Indução Trifásico (MIT) – Comportamento em carga e Ensaio de Conjugado Máximo no MIT. Métodos de Partida do MIT.

**IEPG10 - Engenharia Econômica:** Conceitos fundamentais sobre engenharia econômica; matemática financeira; análise de alternativas de investimentos; técnicas de tomada de decisão (VPL, TIR, VA, *Pay-Back*); métodos de depreciação; influência dos impostos sobre lucro; influência do financiamento com capital de terceiros; demonstração de resultados de um projeto; fluxo de caixa livre do empreendimento e do empreendedor; análise de risco e incerteza na avaliação de projetos.

Tabela 3.7 – 4º Ano – 7º Semestre

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2)	CH (3)	Requisito
		T/P	Semana	Total	P/C (4)
ECA706	Sistemas de Controle Digital	T	2	32	P-ECA602 C-ECA716
ECA716	Laboratório de Sistemas de Controle Digital	P	1	16	C-ECA706
EEE701	Transmissão de Energia Elétrica	T	3	48	P-FIS502
EEE702	Eletrônica de Potência	T	4	64	P-ECAE03 C-EEE712
EEE703	Análise de Sistemas de Energia Elétrica I	T	4	64	P-EEE601 P-EEE603 C-EEE713
EEE704	Máquinas Elétricas II	T	4	64	P-EEE603 C-EEE714
EEE705	Confiabilidade de Redes Elétricas	T	2	32	P-MAT013
EEE706	Instrumentação	T	2	32	P-EEE401
EEE712	Laboratório de Eletrônica de Potência	P	1	16	C-EEE702
EEE713	Laboratório de Análise de Sistemas de Energia Elétrica I	P	1	16	P-EEE611 C-EEE703
EEE714	Laboratório de Máquinas Elétricas II	P	1	16	P-EEE613 C-EEE704
	<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>400</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
(2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
(3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
(4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**ECA706 - Sistemas de Controle Digital:** Sistemas de dados amostrados. Controladores digitais: equivalência analógica-digital, efeitos da amostragem e quantização, implementação com aritmética de ponto-fixa. Interface em tempo real.

**ECA716: - Laboratório de Sistemas de Controle Digital:** Laboratório de especificação para projeto. Sistemas de dados amostrados. Projeto de controle digital usando técnicas de transformada e pole-placement. Implementação de controladores digitais. Interface em tempo real. Modelagem e simulação de processos para projeto de controle. Aplicação.

**EEE701 - Transmissão de Energia Elétrica:** Introdução e Apresentação das Principais Características Físicas e Elétricas de Linhas Aéreas de Transmissão (LTs) de Energia Elétrica; Tensões de Transmissão Padronizadas e suas Conveniências; Cálculo de Parâmetros de LTs: Impedâncias Longitudinais e Admitâncias Transversais; Análise Qualitativa de Transitórios de Energização de LTs:

Teoria de Ondas Viajantes; Modelos e Correspondente Equacionamento de LTs de Energia em Regime Permanente de Funcionamento; Relações de Tensões, Correntes e Potência nos Terminais de LTs; Compensação de Reativos em LTs; Tópicos Especiais: Efeito Corona, Ruídos e Cálculo de Campos Eletromagnéticos Próximos às LTs e noções sobre LTs subterrâneas.

**EEE702 - Eletrônica de Potência:** Características e funcionamento dos principais componentes a semicondutores utilizados na eletrônica de potência. Características, funcionamento e parâmetros de desempenho dos principais Conversores CA/CC, CA/CA, CC/CC e CC/CA com aplicação em Sistemas Elétricos de Potência - Geração Transmissão e Distribuição (GTD) incluindo Redes Inteligentes de Distribuição (RIR) e Sistemas Elétricos de Potência - Industriais.

**EEE703 - Análise de Sistemas de Energia Elétrica I:** Visão geral do sistema elétrico de potência; modelagem dos componentes principais para a avaliação de curtos-circuitos; representação em p.u. e mudança de base; tipos de curtos-circuitos: equilibrados e desequilibrados; modelagem matemática através do Método das Componentes Simétricas; sistemas simples (radiais) e complexos (interligados); impedâncias sequenciais dos componentes principais do sistema elétrico; métodos de simulação digital de curtos-circuitos e algoritmos para formação da matriz de impedância nodal; finalidade e os tipos de aterramentos existentes; fator de sobretensão; correntes de curtos-circuitos simétricas e assimétricas.

**EEE704 - Máquinas Elétricas II:** Máquina Síncrona (MS): Definição, Conceitos, Aspectos Construtivos, Sistemas de Excitação, Princípio de Funcionamento, Circuito Equivalente, Diagrama Fasorial, Determinação dos Parâmetros (Ensaio em Vazio e em Curto-Circuito), Relações de Potências, Curva de Capacidade, Paralelismo de Geradores Síncronos, MS de Polos Salientes, Estabilidade, Motores Síncronos e Transitórios em MSs. Máquina de Corrente Contínua (MCC): Definição, Conceitos, Aspectos Construtivos, Princípio de Funcionamento, Enrolamento Pseudo-estacionário, Comutação, Conjugado Desenvolvido, Circuito Equivalente e Formas de Ligação dos Motores e Geradores CC. Máquinas Elétricas Especiais: Máquinas Elétricas Lineares, Motor Universal, Motor Bifásico e Máquina de Relutância Variável.

**EEE705 - Confiabilidade de Redes Elétricas:** Conceitos básicos de probabilidade; confiabilidade de sistemas simples e complexos; distribuições de probabilidade; modelos para componentes não reparáveis e reparáveis; processos e cadeias de Markov; técnicas de frequência e duração; avaliação aproximada de confiabilidade de redes; confiabilidade de sistemas de distribuição.

**EEE706 - Instrumentação:** Características estáticas e dinâmicas de sensores, condicionamento de sinais, calibração de instrumentos, transmissão da informação, medidas de vazão, pressão, temperatura (escalas termométricas, termopojos), condicionamento e sensores para medição de temperatura e nível, medidas de características químicas e físicas, diagramas com sensores.

**EEE712 - Laboratório de Eletrônica de Potência:** Simulação e execução de experimentos práticos dos conversores CA/CC, CA/CA, CC/CA e CC/CC com aplicação em Sistemas Elétricos de Potência - GTD, incluindo Redes Elétricas Inteligentes de Distribuição (RIR) e Sistemas Elétricos de Potência Industriais. Os experimentos constarão de montagem, funcionamento e medições, seguidos de elaboração de relatório com análise dos resultados, observações e conclusões.

**EEE713 - Laboratório de Análise de Sistemas de Energia Elétrica I:** Introdução ao programa computacional para simulação de curtos-circuitos, ANAFAS (versão acadêmica); modelagem e simulação de sistemas simples (radiais) e complexos (interligados); cálculo do fator de falta para a terra e da corrente de pico assimétrica; introdução ao programa computacional para simulação de qualquer sistema elétrico ATP (versão gráfica ATPDraw); modelagem e simulação de sistemas simples (radiais) e complexos (interligados) no ATPDraw; simulação no domínio do tempo da corrente, com obtenção dos valores de pico (assimétrica), de regime (simétrica), bem como das elevações de tensões nas fases sãs.

**EEE714 - Laboratório de Máquinas Elétricas II:** Máquina Síncrona: Ensaio de Saturação em Vazio, Ensaio de Curto-Circuito Trifásico Permanente, Ensaio de Trocas de Potência Reativa e Ativa, Ensaio de Paralelismo de Gerador Síncrono – Distribuição de Potência Ativa e Reativa, Ensaio de Baixo Escorregamento e Determinação do Triângulo de Potier. Máquina de Corrente Contínua (MCC): Ensaio de Determinação das Características Externas de uma MCC – Ligações Independente, Série e Composta (*Compound*).

Tabela 3.8 – 4º Ano – 8º Semestre – Disciplinas Comuns às Três Subespecialidades

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2)	CH (3)	Requisito
		T/P	Semana	Total	P/C (4)
EEE801	Proteção de Sistemas Elétricos	T	4	64	P-EEE703 C-EEE811
EEE802	Geração de Energia Elétrica	T	3	48	P-EEE704 P-EME402 P-EME205
EEE803	Análise de Sistemas de Energia Elétrica II	T	3	48	P-EEE703 P-EEE503 C-EEE813
EEE804	Qualidade e Condicionamento de Energia Elétrica	T	4	64	P-EEE702 P-EEE703 P-EEE704
EEE805	Automação de Sistemas	T	2	32	P-EEE706 P-ECA706 P-ECA716 C-EEE815
EEE806	Aterramento de Sistemas Elétricos	T	2	32	P-EEE401 P-EEE703
EEE811	Laboratório de Proteção de Sistemas Elétricos	P	1	16	C-EEE801 P-EEE713
EEE813	Laboratório de Análise de Sistemas de Energia Elétrica II	P	1	16	C-EEE803
EEE815	Laboratório de Automação de Sistemas	P	2	32	C-EEE805
	<b>Total Comum</b>		<b>22</b>	<b>352</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
 (2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
 (3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
 (4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**EEE801 - Proteção de Sistemas Elétricos:** Tipos, causas e efeitos das faltas. Filosofias, zonas e sistemas de proteção. Proteção primária e de retaguarda. Seletividade e coordenação. TCs e TPs para proteção. Relés de proteção (hardware e software). Principais funções de proteção (49/50/51/27/59/67/67N/87/21). Proteção de geradores, de transformadores, de linhas de transmissão, de barramento e de motores.

**EEE802 - Geração de Energia Elétrica:** Fontes de energia. Implantação e componentes de centrais hidrelétricas, hidromecânica e elétrica aplicada à geração de energia, meio ambiente e hidrologia aplicada às centrais, laboratório, campo.

**EEE803 - Análise de Sistemas de Energia Elétrica II:** O Sistema de Potência moderno, sua conceituação, estrutura e modelagem dos componentes, a matriz de admitância nodal, suas propriedades e as admitâncias mútuas assimétricas, análise de fluxo de potência: conceituação, suposições e aproximações, formulação matemática do problema de fluxo de potência, métodos iterativos de

solução do fluxo de potência e análises dos resultados obtidos, técnicas de equivalência de redes para a sua redução e representação de taps de transformadores na modelagem da rede.

**EEE804 - Qualidade e Condicionamento de Energia Elétrica:** Introdução a Qualidade da Energia Elétrica - QEE; Qualidade do Serviço; Tensão de regime permanente (sub e sobretensão); Afundamentos de tensão; Flutuações de tensão; Desequilíbrios; Harmônicos; Medição e Diagnóstico da QEE; Condicionadores de Energia; Exemplos de Aplicação.

**EEE805 - Automação de Sistemas:** Automação de Sistemas Industriais; Controladores Lógicos Programáveis (CLPs); Linguagem de Programação de CLPs; Ciclo de *Scan* do CLP; Projetos de Automação Industrial. Automação de Sistemas Elétricos de Potência; Sistemas de Automação de Subestações (SAS) - Nível de Processo, *Bay* e Estação; Lógicas Básicas de Intertravamentos em um SAS; Norma IEC 61850; Projetos de SAS baseados na IEC 61850.

**EEE806 - Aterramento de Sistemas Elétricos:** Necessidades do aterramento, a natureza condutiva do solo, elementos que compõem um sistema de aterramento, potenciais toleráveis e efetivos nas instalações, transferências de potenciais entre sistemas de aterramentos, sistemas elétricos com retorno pelo solo, medição de resistência de malha de terra, surtos de alta frequência em sistemas de aterramento, normas e guias de aplicação, utilização de software para dimensionamento de sistemas de aterramento.

**EEE811 - Laboratório de Proteção de Sistemas Elétricos:** Relés de proteção (hardware, software, interfaces, tecnologias). Parametrização e teste das principais funções de proteção (ANSI 50/51, ANSI 67, ANSI 21 e ANSI 87). Equipamentos e softwares de teste de relés de proteção (conceitos e utilização). Esquemas de teste de relés de proteção (teste estático versus teste dinâmico). Práticas de coordenação e seletividade através de software.

**EEE813 - Laboratório de Análise de Sistemas de Energia Elétrica II:** Introdução ao programa computacional para simulação de fluxo de potência, ANAREDE ou ORGANON (versão acadêmica); apresentando as principais telas, as principais funções e os procedimentos para a sua execução. Modelagem e montagem de um sistema teste com dados reais para a execução de simulações mais usuais no ambiente de empresa, tais como: caso base, análises de contingências N-1, expansão de rede, aumento de carga, compensação de reativos, obtenção de equivalentes de rede, alteração em taps de transformadores com análises de resultados via telas dos programas, etc.

**EEE815 - Laboratório de Automação de Sistemas:** Implementação de lógicas básicas de controle através de tecnologia convencional; Introdução ao uso do controlador Lógico Programável (CLP); Programação em *Ladder* de lógicas básicas de controle no CLP, através do uso de lógicas de relé; Aplicação de instruções *Ladder* de Retenção, Temporização e Contagem no CLP. Introdução ao uso de simulação digital em tempo real; Modelagem e simulação no Simulador Digital em Tempo Real (RTDS) de um Sistema Elétrico de Potência (SEP) e do controle local de equipamentos de manobra (Disjuntor/Chave Seccionadora); Introdução ao uso do Dispositivo Eletrônico Inteligente (IED); Implementação de lógicas de intertravamento, com interfaces binária e baseada na IEC 61850, no Nível de Processo e no Nível de Bay (IED) de um Sistema de Automação de Subestação (SAS) - Caso Teste no RTDS.

Tabela 3.9 – 4º Ano – 8º Semestre – Disciplinas Específicas das Três Subespecialidades

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
EEP801	Técnicas de Alta Tensão	T	2	48	P-EEE401 P-EEE502 P-EEE604 C-EEP811
EEP811	Laboratório de Técnica de Alta Tensão	P	1	16	C-EEP801
	<b>Total SEP</b>		<b>3</b>	<b>64</b>	
EEl801	Redes de Comunicação para Processos	T	2	32	P-EEE504 C-EEl811
EEl811	Laboratório de Redes de Comunicação para Processos	P	1	16	C-EEl801
	<b>Total SEI</b>		<b>3</b>	<b>48</b>	
EER801	Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis I	T	2	32	C-EER802
EER802	Eletrônica de Potência Aplicada à RIR	T	2	32	P-EEE702
	<b>Total RIR</b>		<b>4</b>	<b>64</b>	

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
 (2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
 (3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
 (4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

### SEP – Sistemas Elétricos de Potência

**EEP801 - Técnicas de Alta Tensão:** Caracterização de materiais. Geração de alta tensão alternada. Medição de alta tensão alternada. Geração de alta tensão contínua. Medição de Alta tensão contínua. Geração de tensões impulsivas. Medição de tensões impulsivas. Geração e medição de altas correntes. Elementos e instalações em laboratórios de alta tensão. Ensaio em equipamentos.

**EEP811 - Laboratório de Técnica de Alta Tensão:** Ensaio em tensão alternada. Ensaio em tensão contínua. Ensaio em tensão impulsiva. Ensaio com altas correntes. Ensaio não destrutivo.

### SEI – Sistemas Elétricos Industriais

**EEl801 - Redes de Comunicação para Processos:** Conceitos básicos de redes de comunicação. Modelos de arquiteturas de redes: local, centralizada, distribuída. Topologias de redes industriais. Protocolos industriais de acesso aos meios de comunicação. Protocolos de alto nível e tendências de padronização. Redes locais industriais. Sistemas de Barramentos de campo (*field bus*) disponíveis no mercado. Apresentação de cada sistema de barramento de campo disponível no mercado: instalação, configuração, programação, supervisão e operação.

**EEL811 - Laboratório de Redes de Comunicação para Processos:** Conceitos básicos de redes de comunicação. Modelos de arquiteturas de redes: local, centralizada, distribuída. Topologias de redes industriais. Protocolos industriais de acesso aos meios de comunicação. Protocolos de alto nível e tendências de padronização. Redes locais industriais. Sistemas de Barramentos de campo (*field bus*) disponíveis no mercado. Apresentação de cada sistema de barramento de campo disponível no mercado: instalação, configuração, programação, supervisão e operação.

### **RIR – Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis**

**EER801 - Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis I:** Definições e Arquitetura de *Smart Grids*; Evolução e Modernização em Tecnologias de Redes Elétricas: Tecnologias Associadas, Desafios, Oportunidades e Aplicações; Funcionalidades e Interoperabilidade; Ferramentas e Métricas para Análise; Fontes Renováveis: Benefícios e Impactos; Armazenamento de Energia: Benefícios e Impactos; Implantações Pioneiras em outros Países (Europa e Estados Unidos); Barreiras, Desafios e as Necessidades do Mercado Brasileiro; Tendências Internacionais da Regulação de Curto Prazo no Brasil; Lições aprendidas com projetos pilotos na Europa e nos Estados Unidos; Pesquisa e Educação em *Smart Grids* e *Smart Cities*.

**EER802 - Eletrônica de Potência Aplicada à RIR:** Conceitos essenciais de Microrredes Elétricas Inteligentes; Fundamentos de Conversores Eletrônicos de Potência; Métodos de Controle e Operação de Microrredes Elétricas Inteligentes; Estudos de caso: modelagem e simulação.

Tabela 3.10 – 5º Ano – 9º Semestre – Disciplinas Comuns às Três Subespecialidades

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
EEE901	Distribuição de Energia Elétrica	T	4	64	P-EEE801 P-EEE804
EEE902	Subestações	T	3	48	P-EEE703 P-EEE806
IEPG22	Administração Aplicada	T	2	32	-
IRN001	Ciências do Ambiente (*)	T	2	32	-
TCC01EEL2023	Trabalho de Conclusão de Curso	-	3	51	-
	<b>Total Comum</b>		<b>14</b>	<b>227</b>	

(\*) disciplina ofertada pelo IRN em ambiente virtual de aprendizagem-AVA

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
 (2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
 (3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
 (4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

**EEE901 - Distribuição de Energia Elétrica:** Sistemas de distribuição de energia elétrica. Características das cargas. Tarifação da energia elétrica. Redes de distribuição, principais materiais e equipamentos. Aterramento e Proteção de sistemas de distribuição. Estudos em sistemas de distribuição para fins de dimensionamento. Introdução às Redes Avançadas de Distribuição de Energia. Projeto Aplicado.

**EEE902 - Subestações:** Inserção das subestações no sistema elétrico; configurações de barra; diagramas elétricos; serviços auxiliares; principais solicitações elétricas impostas às instalações; equipamentos elétricos do pátio de manobras; arranjo físico; fundamentos do dimensionamento eletromecânico; aterramento; subestações compactas; aspectos de construção civil e montagem eletromecânica.

**IRN001 - Ciências do Ambiente:** Sustentabilidade e Engenharia; Conceitos básicos de poluição ambiental; Técnicas de controle e gerenciamento da poluição ambiental; Gerenciamento de resíduos sólidos; Fontes alternativas de energia; Legislação ambiental; Sistema de Gestão Ambiental; Empreendedorismo e Meio Ambiente.

**IEPG22 - Administração Aplicada:** Introdução aos conceitos básicos de administração; Principais áreas de uma organização: Pessoal, Finanças, Marketing, Operações e Logística, Sistema de Informações.

**TCC01EEL2023 - Trabalho de Conclusão de Curso:** Estudos, projetos, simulações, análises, resultados, elaboração de textos, etc.

Tabela 3.11 – 5º Ano – 9º Semestre – Disciplinas Específicas das Três Subespecialidades

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
EEP901	Estabilidade de Sistema de Potência	T	4	64	P-ECA706 P-EEE803
EEP902	Controle de Carga e Frequência em Sistemas Elétricos	T	2	32	P-ECA706 P-EEE803
EEP903	Eletrônica de Potência Aplicada a SEP	T	2	32	P-EEE702
	<b>Total SEP</b>		<b>8</b>	<b>128</b>	
EEl901	Acionamentos Elétricos	T	2	32	P-EEE704 P-EEE702 P-EEE712 C-EEl911
EEl902	Manutenção Elétrica Industrial	T	2	32	C-EEl903 C-EEl912
EEl903	Instalações Elétricas Industriais	T	3	48	P-EEE602 P-EEE806
EEl911	Laboratório de Acionamentos Elétricos	P	1	16	C-EEl901
EEl912	Laboratório de Manutenção Elétrica Industrial	P	1	16	C-EEl902
	<b>Total SEI</b>		<b>9</b>	<b>144</b>	
EEN705	Energia Eólica	T	3	48	-
EER901	Energia Solar Fotovoltaica	T	2	32	P-EER802
EER902	Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis II	T	2	32	P-EER801 C-EER912
EER912	Laboratório de Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis II	P	1	16	C-EER902
	<b>Total RIR</b>		<b>8</b>	<b>128</b>	

(1) T – Teórica e P – Prática;

(2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);

(3) Carga horária no semestre, em horas aula;

(4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito.

### SEP – Sistemas Elétricos de Potência

**EEP901 - Estabilidade de Sistema de Potência:** Conceitos Fundamentais; Representação do Sistema de Potência e da Máquina Síncrona: Equação de Oscilação; Equação de Estado; Regime Permanente de Operação; Características P versus Delta; Estabilidade Angular de Regime Permanente: Linearizações; Coeficiente de Potência Sincronizante; Resposta do Sistema; Estabilidade Angular Transitória: Operação da Máquina Síncrona em Regime Transitório; Modelos Padronizados de

Máquinas; Equacionamento; Critério de Igualdade de Áreas; Simulações no Tempo. Estabilidade Angular de Sistemas Multi-máquina. Representação de Reguladores de Tensão e Reguladores de Velocidades. Obtenção de Parâmetros e Constantes de Tempo. Simulações com a utilização de programas (ANATEM ou ORGANON) versão acadêmica.

**EEP902 - Controle de Carga e Frequência em Sistemas Elétricos:** Objetivos do Controle Automático de Geração. Regulação Primária. Regulação Secundária. Métodos de Avaliação do Desempenho do Sistema de Controle Automático de Geração. Contabilização de Intercâmbios. Reserva de Potência Operativa. Otimização do Controle Automático de Geração. Simulações em sistemas testes com programas comerciais em versão acadêmica.

**EEP903 - Eletrônica de Potência Aplicada a SEP:** Inversores multiníveis NPC, CHB e MMC. Sistemas de Transmissão de corrente contínua convencional, com conversores tipo fonte de corrente (CSI) e sistemas de corrente contínua com conversores tipo fonte de tensão (VSI). Funcionamento e aplicações dos dispositivos FACTS (Sistemas de transmissão CA flexíveis) tipo TCR - reator controlado a tiristor, TSC - capacitores chaveados por tiristores, SVC - compensador de reativos estático, TCSC - compensador série controlado a tiristor, STATCOM - Compensador síncrono estático, UPFC - controlador unificado de fluxo de potência e Outros.

### SEI – Sistemas Elétricos Industriais

**EEI901 - Acionamentos Elétricos:** Sistemas de acionamento elétrico. Análise das considerações térmicas e dinâmicas dos acionamentos. Sistemas de partida, parada e controle de rotação dos principais motores elétricos, em uso atual na indústria, ligados diretamente na rede elétrica comercial utilizando dispositivos tradicionais para o comando, controle e proteção. Acionamentos elétricos industriais em CC e em CA utilizando conversores CC/CC, CC/CA, CA/CC e CA/CA estáticos.

**EEI902 - Manutenção Elétrica Industrial:** Conceitos de manutenção (terotecnologia). Planejamento e organização da manutenção elétrica. Manutenção preditiva, preventiva, corretiva e detectiva. Manutenção do sistema de energia elétrica industrial. Procedimentos e periodicidade de testes e ensaios elétricos. Manutenção de equipamentos elétricos do processo.

**EEI903 - Instalações Elétricas Industriais:** Metodologia de projeto de instalações industriais; cálculo de cargas industriais; revisão dos métodos de cálculo de curto-circuito e componentes simétricos; padronização de tensões; dimensionamento de circuitos e cálculo de quedas de tensão; especificação de: barramentos, disjuntores, fusíveis, tcs, tps, etc; especificação do sistema de proteção; aspectos de coordenação e seletividade; definição do sistema de correção do fator de potência; exemplo de aplicação típica em instalações elétricas industriais.

**EEI911 - Laboratório de Acionamentos Elétricos:** Simulação e execução de experimentos práticos em acionamentos elétricos utilizando motores de CC e de CA em uso atual na indústria, ligados diretamente na rede elétrica comercial e utilizando dispositivos tradicionais de comando, controle e proteção. Simulação e execução de experimentos práticos em acionamentos elétricos utilizando motores de CC e motores de CA ligados através de conversores CC/CC, CC/CA, CA/CC e CACA estáticos.

**EEI912 - Laboratório de Manutenção Elétrica Industrial:** Utilização de instrumentação e de equipamentos mais usados na manutenção elétrica. Execução e interpretação dos resultados de testes, ensaios e experimentos com os principais equipamentos elétricos da indústria.

### **RIR – Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis**

**EEN705 - Energia Eólica:** Breve histórico, o vento: características e recursos, aerodinâmica das turbinas eólicas, mecânica e dinâmica, aspectos elétricos das turbinas eólicas, materiais e componentes, projetos e testes, controle automático das turbinas eólicas, locação e integração das turbinas eólicas, aplicações da energia eólica, aspectos econômicos e ambientais.

**EER901 - Energia Solar Fotovoltaica:** Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo. Fundamentos e aproveitamento da energia solar fotovoltaica. Princípio de funcionamento, materiais fotovoltaicos, principais componentes, principais parâmetros e cálculos. Sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede elétrica Pré-dimensionamento de parques solares. Conexão dos sistemas fotovoltaicos à rede elétrica. Viabilidade técnica e econômica de parques solares. Simulação de sistemas solares.

**EER902 - Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis II:** Fontes renováveis e princípios; Redes de distribuição ativas; Cálculo de fluxo de carga em redes ilhadas e conectadas; Estudo de autonomia de redes ilhadas; Penetração de veículos elétricos e seus efeitos; Estudos de corte de carga e controle secundário em redes ilhadas; Estudos de controle, estabilidade e reconfiguração de sistemas ilhados; Modelagem e Simulação em Sistemas Inteligentes; Fluxo de Carga - Clássico e Formulações para Redes Complexas; Simulação via MatLaB/Simulink (ou pacote simular) e OpenDSS com inclusão de GD; Estimação de Estado; Modelagem para Estudos de Métricas de Qualidade; Modelagem Região de Segurança – Estabilidade.

**EER912 - Laboratório de Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis II:** Definição de sistema teste e dados. Definição das ferramentas computacionais. Fluxo de potência em redes ativas. Análise de ilhamentos e sistemas de armazenamento de energia. Efeitos de veículos elétricos nas redes ativas. Estudos de cortes de cargas e controle em redes. Indicadores quantitativos para avaliação de desempenho e análises comparativas. Análise da região de segurança e estabilidade no sistema teste.

Tabela 3.12 – 5º Ano – 10º Semestre – Disciplinas Optativas e TCC

Código	Nome	Tipo (1)	CH (2) Semana	CH (3) Total	Requisito
		T/P			P/C (4)
EEO001	Transmissão Flexível de Energia Elétrica	T	2	32	P-EEE701 P-EEP903
EEO002	Estudos de Engenharia Elétrica aplicados aos SEI	T	2	32	P-EEI901 P-EEI903
EEO003	Tópicos Avançados em Redes Elétricas Inteligentes e Renováveis	T	2	32	P-EER801 P-EER902
EEO004	Confiabilidade de Sistemas de Geração e Transmissão de Energia Elétrica	T	2	32	P-EEE705
EEO005	Atualização Tecnológica	T	2	32	P-EEE701
EEO006	Eficiência Energética em Sistemas Elétricos	T	2	32	P-EEE704 P-IEPG10
IEPG08	Gestão de Projetos	T	3	48	-
IEPG14	Comportamento Organizacional I	T	2	32	-
LET007	LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais	T	3	48	-
TCC02EEL2023	Trabalho de Conclusão de Curso	-	5	77	-
<b>Total Mínimo Obrigatório</b>				<b>173*</b>	

\* 77 horas-aula para TCC02 e 96 horas-aula para as disciplinas optativas.

- (1) T – Teórica e P – Prática;  
 (2) Carga horária semanal em horas aula (55 minutos);  
 (3) Carga horária no semestre, em horas aula;  
 (4) P – Pré-requisito ou C – Correquisito;

**EEO001 - Transmissão Flexível de Energia Elétrica:** Aspectos gerais da transmissão CC e comparação com a transmissão CA; HVDC com conversor fonte de corrente (HVDC-CSC); HVDC com conversor fonte de tensão (HVDC-VSC); visão geral sobre sistemas flexíveis de transmissão de energia (FACTS); modelagem e simulações computacionais.

**EEO002 - Estudos de Engenharia Elétrica aplicados aos SEI:** Análises e soluções de problemas típicos em sistemas elétricos industriais utilizando estudos de fluxo de cargas, de fluxo harmônico, de estabilidade, de curto-circuito e de seletividade e coordenação e da proteção, Cargas elétricas industriais de grande porte e especiais.

**EEO003 - Tópicos Avançados em Redes Elétricas Inteligentes e Renováveis:** Aspectos regulatórios e econômicos para *smart grids*; modelo do mercado elétrico; gestão e regulação de ativos; tarifas de energia e uso da rede elétrica; análise de investimentos em equipamentos de controle e geração distribuída; modelagem regulatória e econômica do *smart market*; modelagem do *prosumer* e

da empresa; equilíbrio econômico-financeiro; modelagem do mercado otimizado; riscos no contexto de *smart grids* e *smart markets*.

**EEO004 - Confiabilidade de Sistemas de Geração e Transmissão de Energia Elétrica:** Níveis hierárquicos; critérios determinísticos e probabilísticos; reserva estática e reserva operativa; confiabilidade de sistemas de geração; método analítico e simulação Monte Carlo; modelagem de fontes renováveis; confiabilidade composta; implementação computacional.

**EEO005 - Atualização Tecnológica:** Palestras, minicursos e seminários específicos proferidos por engenheiros e pesquisadores do Brasil e do exterior, envolvendo novas tecnologias para produção, transmissão, distribuição e armazenamento de energia elétrica, cujo impacto afetará a área de energia elétrica nas décadas seguintes.

**EEO006 - Eficiência Energética em Sistemas Elétricos:** Eficiência energética; ações e atividades para realização de estudos energéticos; usos finais de energia elétrica nos setores industrial e comercial; gestão de energia e indicadores energéticos; softwares de diagnóstico energético; medição e verificação de resultados; programas governamentais.

**IEPG08 - Gestão de Projetos:** Introdução ao Gerenciamento de Projetos; Iniciando o Projeto; Gerenciamento do Escopo e da Qualidade; Construindo e integrando o fator humano ao projeto; Gerenciamento do Tempo; Gerenciamento dos Recursos; Gerenciamento dos Riscos; Controle do Projeto; Gestão de Programas e Portfólios; Introdução ao Gerenciamento Ágil de Projetos.

**IEPG14 - Comportamento Organizacional I:** Comportamento Organizacional: fundamentos, temas tradicionais. Temas emergentes em comportamento organizacional: diversidade (Desenho Universal), motivação, satisfação no trabalho, Fundamentos do comportamento em grupo; Equipes de trabalho; Liderança Conflito e Negociação; Cultura Organizacional; Mudança Organizacional.

**LET007 – LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais:** Propriedades das línguas humanas e as línguas de sinais. Tecnologias na área da surdez. O que é a língua de sinais brasileira – libras: aspectos linguísticos e legais. Parâmetros fonológicos, morfossintáticos, semânticos e pragmáticos. Noções e aprendizado básico da libras. A combinação de formas e de movimentos das mãos. Os pontos de referência no corpo e no espaço. Comunicação e expressão de natureza visual motora. Desenvolvimento de libras dentro de contextos.

**TCC02EEL2023 – Trabalho de Conclusão de Curso:** Estudos, projetos, simulações, análises, resultados, elaboração de textos, etc.

### 3.6 – Carga Horária do Curso

As Tabelas 3.13 a 3.15 apresentam a composição da carga horária do curso considerando as três subespecialidades.

Tabela 3.13a – Carga Horária Obrigatória por Subespecialidade

Período	SEP	SEI	RIR
1º	320	320	320
2º	400	400	400
3º	384	384	384
4º	400	400	400
5º	416	416	416
6º	416	416	416
7º	400	400	400
8º	352	352	352
9º	227	227	227
10º	252	252	252
<b>Total (horas-aula)</b>	<b>3567</b>	<b>3567</b>	<b>3567</b>
<b>Total (horas)</b>	<b>3270</b>	<b>3270</b>	<b>3270</b>

Tabela 3.13b – Carga Horária Optativa por Subespecialidade

Período	SEP	SEI	RIR
8º (específicas)	64	48	64
9º (específicas)	128	144	128
10º	96	96	96
<b>Total (horas-aula)</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>
<b>Total (horas)</b>	<b>264</b>	<b>264</b>	<b>264</b>

Tabela 3.14 – Carga Horária Percentual Teórica e Prática

Especialidade	SEP	SEI	RIR
Teórica	85%	84%	85%
Prática	15%	16%	15%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabela 3.15 – Composição da Carga Horária

Especialidade	SEP	SEI	RIR
Disciplinas obrigatórias	3567	3567	3567
Disciplinas optativas	+ 288	+ 288	+ 288
TCC	+ 128	+ 128	+ 128
Estágio supervisionado	+ 175	+ 175	+ 175
Atividades complementares	+ 27	+ 27	+ 27
Carga horária técnica total	= 4185	= 4185	= 4185
Atividades de Extensão	+ 420	+ 420	+ 420
<b>Total (horas-aula)</b>	<b>= 4605</b>	<b>= 4605</b>	<b>= 4605</b>
<b>Total (horas)</b>	<b>4221</b>	<b>4221</b>	<b>4221</b>

A Figura 3.7 ilustra a composição dos conteúdos e atividades do curso com valores percentuais.

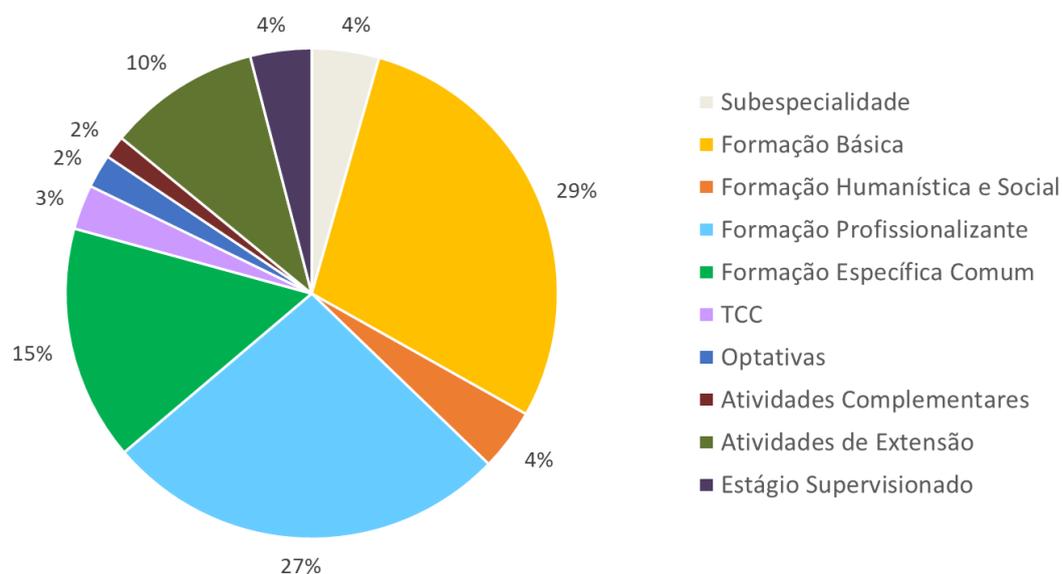


Figura 3.7 – Composição do curso relativo aos conteúdos e atividades.

### 3.7 – Subespecialidades e Escolhas dos Alunos

Os conjuntos de disciplinas que definem as subespecialidades foram concebidos para que os alunos possam ter flexibilidade na sua formação específica, aprendendo mais sobre uma determinada área. A escolha pode ser feita simplesmente cursando fielmente as disciplinas de um dado conjunto. Neste caso, o ISEE emite, ao final da graduação, um certificado especial confirmando que o aluno concluiu uma dada subespecialidade. Se o aluno preferir combinar disciplinas dos diferentes conjuntos (desde que haja disponibilidade de horário), ele poderá fazê-lo, mas não receberá o certificado. Neste caso, o aluno deverá perfazer um total mínimo de 192 horas-aula com as disciplinas dos conjuntos.

### 3.8 – Competências Gerais Associadas às Disciplinas

No item 2.4 foram descritas as competências gerais definidas para as Engenharias pelas novas DCNs. Neste item, as disciplinas foram associadas às competências a serem desenvolvidas e apresentadas nas tabelas seguintes por semestre. Incluem as disciplinas ofertadas pelos demais institutos e aquelas ofertadas pelo ISEE.

Tabela 3.16 – 1º Ano – 1º Semestre - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
DES005	Desenho Técnico Básico	X		X		X			
EEE101	Introdução à Engenharia Elétrica	X				X	X	X	X
EEE102	Circuitos Elétricos I		X	X					
EEE112	Laboratório de Circuitos Elétricos I		X	X		X			
EEE201	Programação I	X		X			X		X
IEPG21	Ciências Humanas e Sociais							X	
LET013	Escrita Acadêmico-científica					X			
MAT00A	Cálculo A		X						
QUI202	Química Geral		X						
QUI212	Química Experimental		X			X			

Tabela 3.17 – 1º Ano – 2º Semestre - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
DES006	Desenho Técnico Auxiliado por Computador	X		X		X			
EEE202	Circuitos Elétricos II		X	X					
EEE212	Laboratório de Circuitos Elétricos II		X	X					
EEE301	Programação II	X		X			X		X
FIS210	Física I		X						
FIS212	Física Experimental I		X			X			
MAT00B	Cálculo B		X						
MAT00D	Equações Diferenciais A		X						
QUI202	Química Geral		X						
QUI212	Química Experimental		X			X			

Tabela 3.18 – 2º Ano – 3º Semestre – Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
EEE302	Circuitos Elétricos III		X	X					
EEE312	Laboratório de Circuitos Elétricos III		X	X		X			
EME311	Mecânica dos Sólidos		X						
FIS310	Física II-A		X						
FIS312	Física Experimental II-A		X			X			
FIS320	Física II-B		X						
FIS322	Física Experimental II-B		X			X			
LET014	Comunicação Oral para Fins Acadêmicos					X	X		
MAT00C	Cálculo C		X						
MAT00N	Cálculo Numérico		X						

Tabela 3.19 – 2º Ano – 4º Semestre - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ECAE03	Eletrônica Analógica		X						
ECAE13	Laboratório de Eletrônica Analógica		X			X			
EEE401	Medidas Elétricas		X	X					
EEE402	Saúde e Segurança no Trabalho	X		X	X	X		X	
EEE411	Laboratório de Medidas Elétricas		X	X		X			
EME402	Dinâmica dos Sólidos		X	X					
FIS410	Física III		X						
FIS412	Física Experimental III		X			X			
IEPG20	Introdução à Economia	X		X					
MAT00E	Equações Diferenciais B		X						

Tabela 3.20 – 3º Ano – 5º Semestre - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
EEE501	Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos	X	X	X					X
EEE502	Conversão Eletromecânica de Energia		X	X					
EEE503	Álgebra Linear Aplicada		X	X					
EEE504	Eletrônica Digital		X						
EEE512	Lab de Conversão Eletromecânica de Energia		X	X		X			
EEE514	Laboratório de Eletrônica Digital		X			X			
EME205	Fenômenos de Transporte		X						
FIS502	Eletromagnetismo		X						
MAT013	Probabilidade e Estatística		X						

Tabela 3.21 – 3º Ano – 6º Semestre - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ECA602	Sistemas de Controle		X	X					
ECA612	Laboratório de Sistemas de Controle		X	X		X			
EEE601	Transitórios Elétricos		X	X					
EEE602	Instalações Elétricas Prediais	X	X	X	X			X	X
EEE603	Máquinas Elétricas I		X	X					
EEE604	Materiais Elétricos		X	X					
EEE605	Mercado Comercialização de Energia elétrica	X		X				X	X
EEE611	Laboratório de Transitórios Elétricos		X	X		X			
EEE612	Laboratórios de Instalações Elétricas Prediais	X	X	X	X	X		X	
EEE613	Laboratório de Máquinas Elétricas I		X	X		X			
IEPG10	Engenharia Econômica	X	X		X				

Tabela 3.22 – 4º Ano – 7º Semestre - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ECA706	Sistemas de Controle Digital		X	X					
ECA716	Laboratório de Sistemas de Controle Digital		X	X		X			
EEE701	Transmissão de Energia Elétrica	X	X	X	X				
EEE702	Eletrônica de Potência		X	X					
EEE703	Análise de Sistemas de Energia Elétrica I	X	X	X					
EEE704	Máquinas Elétricas II		X	X					
EEE705	Confiabilidade de Redes Elétricas	X	X	X					
EEE706	Instrumentação	X	X	X					
EEE712	Laboratório de Eletrônica de Potência		X	X		X			X
EEE713	Lab de Análise de Sistemas Energia Elétrica I		X	X		X			X
EEE714	Laboratório de Máquinas Elétricas II		X	X		X			X

Tabela 3.23– 4º Ano – 8º Semestre – Comuns - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
EEE801	Proteção de Sistemas Elétricos	X	X	X	X				
EEE802	Geração de Energia Elétrica	X	X	X	X			X	
EEE803	Análise de Sistemas de Energia Elétrica II	X	X	X	X				
EEE804	Qualidade Condicionamento Energia Elétrica	X	X	X	X				
EEE805	Automação de Sistemas	X	X	X	X				
EEE806	Aterramento de Sistemas Elétricos	X	X	X					
EEE811	Lab de Proteção de Sistemas Elétricos	X	X	X	X	X		X	X
EEE813	Lab de Análise de Sistemas Energia Elétrica II	X	X	X	X	X		X	X
EEE815	Laboratório de Automação de Sistemas	X	X	X	X	X		X	X

Tabela 3.24– 4º Ano – 8º Semestre – Subespecialidades - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
EEP801	Técnicas de Alta Tensão	X	X	X	X				
EEP811	Laboratório de Técnica de Alta Tensão	X	X	X	X	X			X
EEl801	Redes de Comunicação para Processos	X	X	X					X
EEl811	Lab de Redes Comunicação para Processos	X	X	X		X			
EER801	Redes Elet Inteligentes e Energ Renováveis I		X	X			X		X
EER802	Eletrônica de Potência Aplicada à RIR		X	X					X

Tabela 3.25 – 5º Ano – 9º Semestre – Comuns - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
EEE901	Distribuição de Energia Elétrica	X	X	X	X		X		X
EEE902	Subestações	X	X	X	X				X
IEPG22	Administração Aplicada	X						X	
IRN001	Ciências do Ambiente	X			X	X		X	
TCC01	Trabalho de Conclusão de Curso	X	X	X		X		X	X

Tabela 3.26 – 5º Ano – 9º Semestre – Subespecialidades - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
EEP901	Estabilidade de Sistema de Potência	X	X	X	X	X			X
EEP902	Controle de Carga e Freq em Sist Elétricos	X	X	X	X	X			X
EEP903	Eletrônica de Potência Aplicada a SEP	X	X	X	X	X			X
EEl901	Acionamentos Elétricos	X	X	X	X	X			X
EEl902	Manutenção Elétrica Industrial	X	X	X	X	X	X		X
EEl903	Instalações Elétricas Industriais	X	X	X	X	X			X
EEl911	Laboratório de Acionamentos Elétricos	X	X	X	X	X			X
EEl912	Lab de Manutenção Elétrica Industrial	X	X	X	X	X			X
EEN705	Energia Eólica	X	X	X	X	X			X
EER901	Energia Solar Fotovoltaica	X	X	X	X	X			X
EER902	Redes Elet Inteligentes e Ener Renováveis II	X	X	X	X	X	X		X
EER912	Lab Redes Elet Inteligentes e E. Renováveis II	X	X	X		X			X

Tabela 3.27 – 5º Ano – 10º Semestre - Competências

Código	Nome	Competências							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
EEO001	Transmissão Flexível de Energia Elétrica	X	X	X	X	X	X		X
EEO002	Estudos de Engenharia Elet aplicados aos SEI	X	X	X	X	X	X		X
EEO003	Tópicos Avançados em Redes Elet Int Renov	X	X	X	X	X	X		X
EEO004	Confiabilidade de Sist Geração Transm EE	X	X	X	X	X	X		
EEO005	Atualização Tecnológica	X	X	X	X	X	X		X
EEO006	Eficiência Energética em Sistemas Elétricos	X	X	X	X	X	X		X
IEPG08	Gestão de Projetos	X	X	X	X	X	X		
IEPG14	Comportamento Organizacional I	X			X	X	X	X	
TCC02	Trabalho de Conclusão de Curso	X	X	X	X	X		X	X
LET007	LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais					X		X	

## **4 – Recursos Disponíveis**

A metodologia de ensino compreende não somente o desenvolvimento de conteúdos técnicos, mas também o desenvolvimento de habilidades e atitudes dos estudantes mediante aos desafios do Século XXI. Para isso, são desenvolvidas competências que busquem a habilitação para a resolução de problemas reais, o trabalho em equipe, a liderança, a argumentação técnico-científica, o pensamento crítico e a pesquisa e inovação.

### **4.1 – Metodologia de Ensino**

Além de um grupo de professores com diferentes perfis, atuante em seus campos de trabalhos específicos é necessário definir as linhas gerais que contemplem os métodos de ensino e aprendizagem, uma vez que a proposta educacional possui dois grandes pilares: aprendizado centrado no discente e gestão de aprendizagem. Nesse sentido, as metodologias de ensino aplicadas às disciplinas devem criar dinamismo nos alunos e nas aulas, de modo a melhorar a retenção do conhecimento, bem como prepará-los para a educação continuada ao longo de sua vida profissional. Recursos tecnológicos e técnicas de metodologias ativas devem ser empregados para atingir o objetivo.

Dentre as metodologias de ensino, destacam-se:

- Emprego de metodologias ativas nas diversas formas (Sala de Aula Invertida, PBL, etc.);
- Utilização de salas adaptadas para melhor interação entre agrupamento de alunos;
- Utilização de salas adaptadas para o ensino de teoria e prática em modo simultâneo;
- Utilização de aplicativos de celulares;
- Gravação de vídeos;
- Utilização de simuladores;
- Utilização de recursos digitais online, como o MOODLE;
- Visitas Técnicas;
- Lançamento de desafios.

Assim, em linhas gerais, define-se o seguinte padrão: Para os quatros primeiros semestres, a aplicação dos recursos acima deve ser mais intensa, de modo a incutir um padrão de comportamento dinâmico nos alunos. O grau de aplicação dependerá da disciplina, da maturidade e tamanho da turma, carga horária, etc. À medida que o curso avança, deve-se manter alguma intensidade de dinamismo nas disciplinas, sempre com o objetivo de manter o aluno como agente ativo na construção do seu conhecimento. Ao final do curso deve-se, preferencialmente, adotar técnicas de aprendizagem e de avaliação que envolva o desenvolvimento de projetos.

### **4.2 – Acompanhamento dos Alunos no Primeiro Ano do Curso**

A universidade é um espaço dinâmico e rico em oportunidades. Ao mesmo tempo, é um ambiente marcado pela heterogeneidade das relações interpessoais, multiplicidade de fontes de informação e diversidade de estratégias educacionais, as quais podem entrar em conflito com os hábitos e os ritmos dos estudantes.

Ao ingressar numa universidade, é comum que os jovens enfrentem muitas demandas e desafios: a passagem do ensino médio para a educação superior, mudança de cidade, novas condições de moradia, pressões desencadeadas pelas expectativas em relação ao curso, entre outras. Os alunos se deparam com a necessidade de desenvolver estratégias para lidar com novas formas de ensino e avaliação, ao mesmo tempo em que vivenciam uma profunda mudança das relações pessoais, que tendem a se tornar mais diversificadas, envolvendo colegas, professores e servidores.

Dessa forma, este documento define um programa de mentoria para acompanhamento dos alunos no primeiro ano do curso. O programa busca contribuir para o sucesso acadêmico dos novos discentes a partir de um acompanhamento sistemático, possibilitando que os “calouros” passem por este período de adaptação com suporte técnico para superar os desafios iniciais. Com base em critérios previamente definidos pelo NDE/Colegiado (“Procedimentos para apoio à operacionalização do PPC”), o funcionamento da mentoria se dará da seguinte forma:

- Os alunos, após ingresso na universidade, são divididos em grupos (por volta de seis alunos para cada grupo);
- Considerando que se trata de uma ação preventiva, todos os ingressantes serão incentivados a participar dos grupos;
- Cada grupo será acompanhado por um professor do ISEE, que deverá ter auxílio de alunos veteranos: monitores, estagiários, pós-graduandos, etc.;
- Os alunos serão acompanhados nas suas atividades acadêmicas com base em reuniões frequentes com o professor e/ou aluno veterano;
- Os relatos dos alunos direcionam os auxílios necessários para a melhoria no desempenho das disciplinas;
- As habilidades, tais como liderança, trabalho em equipe, capacidade de negociação e tolerância serão estimuladas;
- Os participantes dos grupos serão estimulados a cooperar entre si para o sucesso de todos;
- À critério do NDE, que acompanha e dirige o processo, os grupos podem ser redefinidos ao longo do semestre com o objetivo de aumentar a eficiência no resultado final, ou seja, na aprovação dos alunos.

O programa de mentoria visa contribuir para o desenvolvimento acadêmico, a diminuição do índice de evasão e de reprovação, a compreensão do curso de Engenharia Elétrica, o aprimoramento das habilidades acadêmicas e sociais e a maior integração entre os estudantes, além da contribuição no processo de adaptação e socialização dos novos estudantes ao curso.

#### **4.3 – Interdisciplinaridade: disciplinas “Irmãs”**

Um curso de graduação é normalmente fragmentado em disciplinas e, quase sempre, é necessário um conjunto de disciplinas para criar uma dada competência. A interdisciplinaridade contribui para a melhor percepção desta dependência, reconstituindo o conhecimento necessário para um melhor aproveitamento das habilidades desenvolvidas nas disciplinas, de modo que ao final resulte em competência adquirida mais efetiva. Assim, é definido neste PPC o conceito de “disciplinas irmãs”, i.e., ação conjunta entre as que possuem interação direta, com base nos seguintes pontos:

- O professor define a disciplina com mais afinidade com a de sua responsabilidade e propõe atividades (estudos, projetos, ensaios, etc.) em conjunto;

- As atividades podem ser paralelas ou sequenciais, desde que conectem as disciplinas e mostrem a dependência entre elas aos alunos, de modo que se exercite a habilidade desenvolvida em uma (ou mais de uma) para criar competência aplicada em outra disciplina;
- Como o professor de uma disciplina indica a disciplina “irmã”, sua disciplina também pode ser indicada por outro professor, de modo que poderá haver várias interações envolvendo a mesma disciplina;
- O limite destas interações é físico, i.e., os professores avaliam o grau de interação viável para o desenvolvimento do processo.

#### **4.4 – Ofertas de Disciplinas em Inglês**

Todas as disciplinas do curso devem ser ministradas em português. No entanto, o ISEE poderá oferecer turmas adicionais de algumas disciplinas em inglês. Neste caso, todo o conteúdo falado, escrito ou gravado, que envolva textos, atividades de classe e provas deverão ser em língua inglesa.

Uma vez que o aluno opte por cursar uma disciplina em inglês, o instituto deverá fazer a validação da equivalência com a disciplina da grade, e providenciar um certificado especial, confirmando que o aluno cursou a referida disciplina em inglês.

As ofertas das disciplinas, bem como a proficiência do professor e o conhecimento mínimo do aluno da língua inglesa deverá ser regulado com base em critérios pré-definidos pelo NDE/Colegiado (“Procedimentos para apoio à operacionalização do PPC”). Os objetivos desta iniciativa são para:

- Proporcionar crescimento pessoal e profissional para o aluno;
- Incentivar o aluno a utilizar a língua técnica mais falada no mundo das engenharias;
- Posicionar o aluno em destaque no mercado de trabalho;
- Contribuir com o intercâmbio internacional;
- Proporcionar incentivo aos professores ao domínio da língua inglesa.

#### **4.5 – Mobilidade Acadêmica Nacional**

A Norma de Graduação da UNIFEI aponta em seu Capítulo XI que é permitido ao discente cursar disciplinas em outra IES, no Brasil, concomitantemente com a matrícula regular em curso. O objetivo é dar flexibilidade ao aluno, para cursar até duas disciplinas da grade do curso, quando estiver realizando o Estágio Supervisionado. É importante que o aluno se planeje, com antecedência mínima de um semestre, quando desejar usar o recurso da mobilidade, buscando as ementas das disciplinas a serem cursadas em outra IES, e verificando junto ao Colegiado, a possibilidade de concessão da equivalência pretendida.

O Programa Andifes de Mobilidade Acadêmica é um convênio celebrado entre as Instituições Federais de Ensino Superior que visa à mobilidade recíproca para discentes cursarem componentes curriculares nas instituições federais, por um período de até dois semestres. A mobilidade não é restrita às IES participantes do Programa Andifes, mas a qualquer IES que aceite a mobilidade e ofereça as disciplinas que atendam em pelo menos 75% as ementas e a carga horária das disciplinas de interesse, em cursos presenciais.

As orientações e análises serão realizadas pelo Colegiado e pelo Coordenador de Mobilidade.

#### **4.6 – Processo de Acompanhamento e Avaliação Discente**

O processo de acompanhamento e avaliação discente envolve a análise do desempenho geral do estudante a avaliação em cada disciplina. A primeira abordagem é baseada em quatro indicadores atualizados semestralmente: média de conclusão, índice de eficiência em carga horária, índice de eficiência em períodos letivos e índice de eficiência acadêmica. Cada indicador visa levantar informações acerca de uma característica do desempenho do discente.

A Média de Conclusão (MC) é a média ponderada do rendimento acadêmico final nos componentes curriculares em que o discente conseguiu êxito ao longo do curso. Esse índice apresenta informações que se relacionam a quanto o discente conseguiu se desenvolver nas disciplinas que cursou. Seu valor é entre 6 (nota mínima de aprovação) e 10 (nota máxima).

O Índice de Eficiência em Carga Horária (IECH) é o percentual da carga horária utilizada pelo discente que se converteu em aprovação. Ele indica a capacidade do discente em ser aprovado em disciplinas, sendo seu rendimento entre as disciplinas que se matriculou. Seu valor é entre 0 e 1.

O Índice de Eficiência em Períodos Letivos (IEPL) é a divisão da carga horária acumulada pela carga horária esperada referente a cada período. Esse índice indica o alinhamento do estudante com o esperado. Valores inferiores a 1 indicam que o aluno está atrasado, e valores superiores a 1 indicam que o aluno está adiantado. O IEPL fica entre 0 e 1.1 (saturado para efeitos de cálculo do próximo índice).

O Índice de Eficiência Acadêmica (IEA) é o produto entre MC, IECH e IEPL. O IEA visa trazer um parâmetro de comparação amplo, levando em conta as notas que o aluno obteve (MC), sua eficiência em aprovação nas disciplinas (IECH) e sua defasagem com o ritmo normal do curso (IEPL).

As metodologias de avaliação em cada disciplina podem ser diferentes, dependendo do semestre em que as mesmas se encontram. Disciplinas iniciais são normalmente avaliadas pelo método tradicional de provas e trabalhos. Já nas disciplinas de nível técnico, as avaliações são mais voltadas ao resultado dos projetos e ao desenvolvimento das competências esperadas. Nas disciplinas baseadas em projetos, faz-se uso de recursos de autoavaliação e de avaliação em pares. Assim, os alunos podem analisar sua evolução profissional, compará-la com a dos demais alunos e também exercitar o processo de trabalho e avaliação do funcionamento das equipes.

#### **4.7 – Corpo Docente**

O corpo docente permanente do Instituto de Sistemas Elétricos e Energia - ISEE, na atualidade, é composto por trinta professores em regime de dedicação exclusiva, como informado na tabela 4.1. O grupo é mesclado com professores com formação acadêmica clássica e outros oriundos do mercado de trabalho com vivência em empresas de energia elétrica e indústrias afins. Eventualmente, o corpo docente permanente é complementado com professores voluntários e/ou professores substitutos. Também, o instituto conta com catorze servidores técnico-administrativos, para o apoio nas atividades administrativas e nas atividades de laboratórios de ensino.

Tabela 4.1 – Informação sobre o corpo docente do ISEE

N	Nome	Formação	Titulação
01	Airton Violin	Engenharia Elétrica	Doutor
02	Antonio Carlos Zambroni de Souza*	Engenharia Elétrica	Doutor
03	Benedito Donizeti Bonatto*	Engenharia Elétrica	Doutor
04	Benedito Isaías Lima Fuly	Engenharia Elétrica	Doutor
05	Camila Paes Salomon	Engenharia Elétrica	Doutora
06	Carlos Alberto Villegas Guerrero	Engenharia Elétrica	Doutor
07	Cláudia Eliane da Matta	Ciências da Computação	Doutora
08	Credson de Salles	Engenharia Elétrica	Doutor
09	Edson da Costa Bortoni	Engenharia Elétrica	Doutor
10	Eduardo Crestana Guardia	Engenharia Elétrica	Doutor
11	Eliane Valença Nascimento de Lorenci	Engenharia Elétrica	Doutora
12	Estácio Tavares Wanderley Neto	Engenharia Elétrica	Doutor
13	Fabrcio Silveira Chaves	Engenharia Elétrica	Doutor
14	Frederico Oliveira Passos	Engenharia Elétrica	Doutor
15	Gustavo Paiva Lopes	Engenharia Elétrica	Doutor
16	João Guilherme de Carvalho Costa	Engenharia Elétrica	Doutor
17	José Carlos Grilo Rodrigues	Engenharia Elétrica	Doutor
18	José Manuel Esteves Vicente	Engenharia Elétrica	Doutor
19	José Maria de Carvalho Filho	Engenharia Elétrica	Doutor
20	Marcel Fernando da Costa Parentoni	Engenharia Elétrica	Doutor
21	Marcos Vinícius Xavier Dias	Engenharia Elétrica	Doutor
22	Maurício Campos Passaro	Engenharia Elétrica	Doutor
23	Paulo Fernando Ribeiro*	Engenharia Elétrica	Doutor
24	Paulo Márcio da Silveira	Engenharia Elétrica	Doutor
25	Rafael Di Lorenzo Corrêa	Engenharia Elétrica	Mestre
26	Ricardo Elias Caetano	Engenharia Elétrica	Doutor
27	Roberto Akira Yamachita	Engenharia Elétrica	Doutor
28	Robson Celso Pires*	Engenharia Elétrica	Doutor
29	Thiago Clé de Oliveira	Engenharia Elétrica	Doutor
30	Zulmar Soares Machado Junior	Engenharia Elétrica	Doutor

\* Professor com pós-doutorado

## 5 – Infraestrutura de Apoio Acadêmico

Para proporcionar uma infraestrutura de apoio acadêmico adequada, o campus Itajubá disponibiliza as seguintes facilidades:

- Atendimento aos portadores de necessidades especiais;
- Salas de aulas com capacidades entre 40 a 110 alunos, com acústica, iluminação e equipamentos de multimídia para suporte didático-pedagógico;
- Laboratórios de ensino reais e virtuais devidamente equipados;
- Bibliotecas com acervo bibliográfico atualizado, acesso aos principais periódicos e normas nacionais e internacionais, com espaços para trabalho em grupo e individual;
- Rede de computadores e salas de informática com internet para apoio aos estudantes, inclusive fora dos horários de aulas;
- Centro de convivência para alunos e professores, com serviços bancários, serviço de apoio re-prográfico, restaurante, e para atividades culturais;
- Auditórios, dentre eles um auditório do Instituto de Engenharia Elétrica;
- Locais de permanência dos alunos fora do horário das aulas;
- Centro de atendimento ao aluno;
- Recursos para o atendimento às pessoas com deficiência (PcD), como plataformas elevatórias, rampas, passeios e acessos, instalação de piso tátil, tanto interno quanto externo, instalações sanitárias apropriadas para esses usuários, entre outros.

A Tabela 5.1 apresenta a contabilização da destinação do campus José Rodrigues Seabra, o qual sedia o curso.

Tabela 5.1 - Quantificação e Destinação das Áreas no Campus Prof. José Rodrigues Seabra

Ambientes do Campus Itajubá	Quantidade	Área (m <sup>2</sup> )
Áreas de lazer	21	36.959,33
Auditórios	15	2634,78
Banheiros	296	4623,12
Bibliotecas	4	1411,49
Instalações administrativas	260	15.062,65
Laboratórios	284	22.094,30
Salas de aula	99	7514,52
Salas de coordenação	28	948,27
Gabinetes de docentes	450	8251,76
Cantinas/copas/cozinhas/restaurantes	71	2662,41
Áreas de serviços diversos	159	12.171,47
Outros espaços	98	18.512,24
<b>Total</b>	<b>1785</b>	<b>132.846,34</b>

### **5.1 – Espaço de Trabalho para Docentes em Tempo Integral**

Todos os professores estão alocados nas dependências da UNIFEI, em gabinetes com microcomputadores com acesso à internet e sistema de telefonia. Todos os gabinetes dos docentes lotados no ISEE são individuais. Os gabinetes dos docentes da área técnica se localizam no prédio administrativo do ISEE, e em seus laboratórios, o que simplifica o acesso e a interação com discentes e docentes. Na necessidade de espaços maiores para reunião ou videoconferência, os docentes contam com salas de reuniões e 2 auditórios em prédios do ISEE.

### **5.2 – Espaço de Trabalho para o Coordenador**

O Coordenador do curso utiliza o seu gabinete localizado no ISEE, na UNIFEI, para exercer o trabalho de coordenação. As reuniões do colegiado do curso e do NDE são realizadas na sala de reuniões do ISEE. Para eventuais reuniões com os alunos do curso é utilizado um dos auditórios ou uma das salas de reuniões do ISEE.

### **5.3 – Salas de Aula**

As salas de aula da UNIFEI são administradas pela Pró-reitoria de Graduação (PRG) que, a cada semestre letivo, aloca as salas de aula para todas as disciplinas ofertadas para o curso. Em geral, são utilizadas as salas do bloco I, onde se encontra a maioria dos gabinetes dos professores do curso e também os grupos de pesquisa relacionados ao ISEE.

### **5.4 – Acesso dos Alunos a Equipamentos de Informática**

As disciplinas práticas do curso são realizadas nos laboratórios didáticos. Os sistemas e *softwares* dos computadores dos laboratórios são atualizados semestralmente durante os períodos de férias.

A Biblioteca Mauá (BIM) da UNIFEI, no campus de Itajubá, oferece os serviços de pesquisa on-line via internet e de acesso à internet por meio da Rede Nacional de Pesquisa (RNP). A biblioteca tem espaço de computadores com acesso à internet disponível aos alunos e área de acesso Wi-Fi com mesas e tomadas.

### **5.5 – Bibliografia Básica por Unidade Curricular (UC)**

Integrantes importantes para o desenvolvimento da instituição, as bibliotecas da UNIFEI buscam manter seu acervo bibliográfico. No campus de Itajubá a biblioteca conta com um salão de leitura que dispõe de duzentos e cinquenta assentos, computadores para consulta ao acervo e para acesso aos periódicos da CAPES.

A descrição do acervo, dos serviços oferecidos e do horário de atendimento de ambos os campi pode ser observada na Figura 5.1.

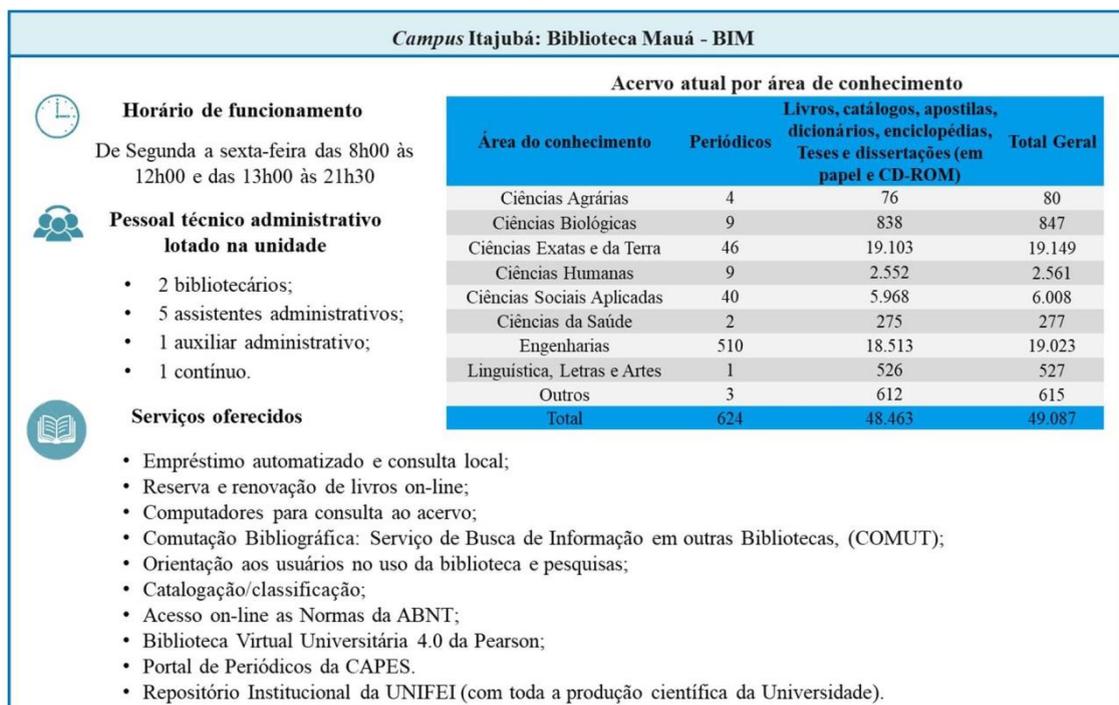


Figura 5.1 – Acervo e informações diversas da biblioteca campus Itajubá.

Nos planos de ensino das disciplinas devem ser registrados no mínimo duas bibliografias básicas, definidas a após constatação de quantidade suficiente para atendimento dos alunos. São considerados os diferentes cursos que também utilizam tal bibliografia no mesmo semestre. Todo o acervo é controlado pelo sistema acadêmico integrado, o que permite ao aluno, no espaço virtual da disciplina, consultar a disponibilidade de livros e efetuar a reserva. O sistema também dá acesso aos docentes para realizar solicitação de compra de livros e gerar relatórios das novas aquisições.

### 5.6 – Bibliografia Complementar por Unidade Curricular (UC)

A estrutura é a mesma das bibliografias obrigatórias. A diferença se encontra na quantidade de volumes. Para cada disciplina, são elencadas, no mínimo, cinco bibliografias complementares, devendo haver ao menos dois exemplares de cada na biblioteca.

### 5.7 – Laboratórios Didáticos de Formação Básica

A UNIFEI possui vários laboratórios didáticos, cuja manutenção, utilização e atualização são de responsabilidade das Unidades Acadêmicas. As disciplinas dos diversos cursos de graduação da universidade utilizam esses espaços no processo de aprendizagem dos alunos.

Os laboratórios didáticos estão a serviço das disciplinas que possuem atividades práticas. Por ter a maioria de seus cursos de graduação na área da Engenharia (dos 35 cursos, 23 são de Engenharia), exige-se da universidade o número adequado de laboratórios didáticos nos quais os conteúdos teóricos são aplicados.

Conforme a Figura 5.2, a universidade possui 130 laboratórios cadastrados pelas Unidades Acadêmicas no CGLab (99 no campus de Itajubá e 31 em Itabira), dos quais 39% têm multiusuários. Os laboratórios didáticos de formação básica utilizados pelo curso de Engenharia Elétrica se concentram exclusivamente no Instituto de Física e Química - IFQ. Estes são em número de sete, um para química geral (LQG) e seis para experimentos de Física (LDF1, LDF2, LDF3, LDF4, LDF5 e LDF6).

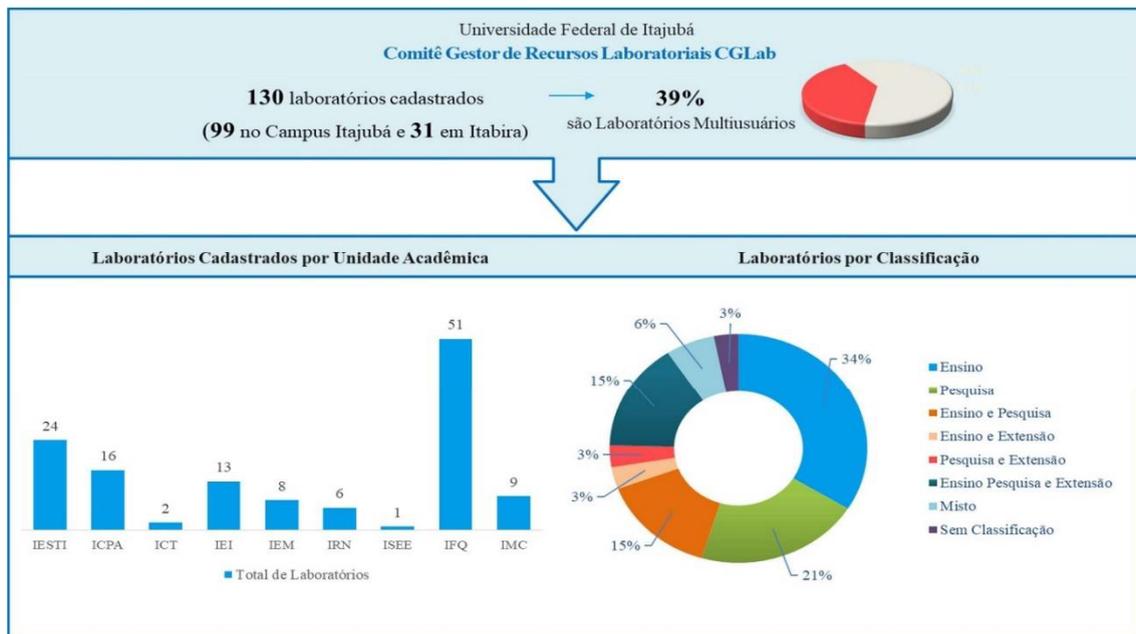


Figura 5.2 - Visão geral dos laboratórios da UNIFEI.

## 5.8 – Laboratórios Didáticos de Formação Específica

Estão disponíveis para o curso um total de 20 laboratórios didáticos de formação específica, de acionamentos elétricos controlados; alta tensão; análise de sistemas de energia elétrica I e II; automação de sistemas; circuitos elétricos I, II, e III; conversão eletromecânica de energia; eletricidade básica; eletrônica analógica; eletrônica de potência; eletrônica digital; informática; instalações elétricas; manutenção elétrica industrial; máquinas elétricas I e II; medidas elétricas; proteção; redes de comunicação para processos industriais; sistemas de controle digital; sistemas de controle, e; transitórios elétricos.

## 5.9 – Estruturas de Grupos de Pesquisa

Além dos laboratórios didáticos, os alunos têm acesso a equipamentos nos laboratórios:

- LAT-EFEI – Laboratório de Alta Tensão: Com os equipamentos disponíveis são realizados ensaios normalizados ou investigativos em equipamentos elétricos como cabos cobertos, cabos isolados e acessórios (terminações e emendas), transformadores de distribuição, transformadores para instrumentos, religadores, capacitores, para-raios, transformadores de distribuição, isoladores, dispositivos de manobra, redes compactas e materiais elétricos.

- No LEPCH-LTET – Laboratório Eletromecânico para Pequenas Centrais Hidrelétricas – Laboratório para Teste de Equipamentos de Telecomunicações
- São executados os ensaios de cabos condutores, caracterização materiais, alta corrente, em produtos telecomunicações, em módulo protetor, ensaios em transformadores, ensaios mecânicos, ensaios motor-gerador, ensaios ópticos, ensaios térmicos, medições dimensionais, medições em chuveiros elétricos, medições em equipamentos eletroeletrônicos, tensão aplicada em produtos elétricos e telecomunicações.
- No Excen – Centro de Excelência em Eficiência Energética há dois laboratórios: o laboratório de Eficiência Energética e o laboratório de Micro Redes e Cogeração.
- O QMAP – Centro de Estudos em Qualidade da Energia e Proteção Elétrica conta com os laboratórios de Proteção e Automação de Sistemas Elétricos; e o de Qualidade da Energia Elétrica e Medidas Elétricas. Estes laboratórios contam com equipamentos para avaliação da qualidade de energia elétrica, relés de proteção, fontes de sinais trifásicos programáveis, gerador de funções, simulador digital em tempo real (RTDS), transformadores de potencial e de corrente, UPS com 40 kVA de capacidade, sala com computadores para aulas práticas.

### **5.10 – Grupos Especiais**

Existem também espaços dedicados à atuação em projetos institucionais como guerra de robôs, aero design, eco veículo, entre outros. A instituição propicia as ferramentas necessárias para o desenvolvimento desses projetos. O grupo Programa de Educação Tutorial (PET) do curso conta com um ambiente preparado para o desenvolvimento de atividades extracurriculares e para estudo dos alunos. A Empresa Júnior conta com uma sala localizada no prédio do ISEE.

## 6 – Outras Atividades

Outras atividades de formação transversal do curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI – Campus Itajubá são desenvolvidas pelo discente de forma autônoma, por orientação individual ou coletiva, com o propósito de complementar o desenvolvimento de habilidades e competências da sua formação, destacando atividades que promovam o uso das habilidades pessoais (*soft skills*).

Essa formação transversal e empreendedora é estimulada com a inclusão de conteúdos de formação complementar extracurriculares (extra sala de aula) a partir do primeiro semestre do programa de formação do curso. A formação complementar objetiva estimular a formação integral do profissional, valorizando atividades de fundamental importância para seu crescimento técnico e pessoal como cidadão, dedicando-se a atividades profissionais, de pesquisa e extensão social.

No curso de Engenharia Elétrica devem ser integralizadas no histórico do aluno 117 horas de Trabalho de Conclusão de Curso, 160 horas de Estágio Supervisionado Obrigatório e no mínimo 460 horas de atividades de complementação. Levando em conta o papel dessas atividades na estrutura curricular, a natureza das atividades pode ser organizada da seguinte forma:

- Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (117 horas);
- Estágio Supervisionado Obrigatório (160 horas);
- Atividades Complementares (460 horas);
  - Atividades de extensão (400 horas);
  - Atividades não extensionistas (60 horas);
- Internacionalização do Curso;
- Projetos de Competição.

### 6.1 – Trabalho de Conclusão de Curso – TCC

O curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI, Campus Itajubá conta com uma carga horária de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC de 117 horas (128 horas-aula), dividido em dois componentes curriculares semestrais, TCC1 e TCC2. O TCC é um componente curricular que compreende atividade acadêmica de sistematização de conhecimentos e deverá ser elaborado pelo discente, sob orientação e avaliação docente e coordenação e administração da Coordenação dos Trabalhos de Conclusão de Curso da Engenharia Elétrica.

Em sua caracterização, o TCC deve proporcionar a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, comprovando o desenvolvimento do discente em competências, habilidades e atitudes, condizentes à atuação de um profissional em Engenharia Elétrica. O plano de trabalho do TCC deverá obrigatoriamente ser compatível com a formação e as competências de um profissional em Engenharia Elétrica.

O TCC deve ser desenvolvido pelo discente no último ano de integralização do curso, sendo necessário ter sido aprovado em todas as disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Elétrica até o 6º período.

O tempo máximo de conclusão do TCC da Engenharia Elétrica deve respeitar o prazo de integralização do curso apresentado pelo Sistema Acadêmico no histórico escolar do discente. No entanto, o discente terá no máximo 4 (quatro) semestres consecutivos para concluir o TCC.

As regras e orientações para a realização do TCC estão apresentadas no “Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso da Engenharia Elétrica – Campus Itajubá”, sendo o documento elaborado pelo Colegiado do Curso em acordo com a “Norma de Graduação da Universidade Federal de Itajubá”. O componente curricular também é regulamentado pela Norma de Graduação em seu “Anexo C – Regulamento para o Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal de Itajubá”.

## **6.2 – Estágio**

O Estágio da UNIFEI é uma atividade que pode ser realizada em duas modalidades: o Estágio Supervisionado (obrigatório) e o Estágio Suplementar (não obrigatório). Esta atividade é regulamentada pela Norma de Graduação em seu “Anexo D – Regulamento para Estágios de Discentes dos Cursos de Bacharelados da Universidade Federal de Itajubá”.

O Estágio Supervisionado é um componente curricular obrigatório do curso, ao qual é atribuído nota e carga horária para aprovação e conclusão. O Curso de Engenharia Elétrica requer no mínimo 160 horas integralizadas, conforme determinado pela Resolução CNE/CES de nº 11 de 11 de março de 2002. O discente poderá solicitar matrícula em Estágio Supervisionado a partir do final do oitavo semestre, sendo que o décimo semestre é reservado para a realização de um estágio em tempo integral.

O Estágio Suplementar pode ser realizado a critério do discente, não sendo exigida uma carga horária específica nem sua avaliação, portanto, não é necessária a matrícula no estágio suplementar. No entanto, a carga horária comprovada poderá ser contabilizada como Atividade Complementar não extensionista.

## **6.3 – Atividades Complementares e de Extensão**

No curso de Engenharia Elétrica devem ser integralizadas 460 horas de Atividades Complementares, das quais no mínimo 400 horas devem ser enquadradas como Atividades de Extensão, que representam 10% da carga horária total do curso, conforme estabelecido pela Resolução do CNE/CES nº 7 de 18 de dezembro de 2018. As atividades não extensionistas devem integralizar no mínimo 60 horas.

Estão disponíveis aos alunos vários tipos de atividades de formação complementar, das quais parte pode ser utilizada como extensão. Atividades não listadas poderão ser consideradas após deliberação do Colegiado do curso. Algumas atividades não se caracterizam integralmente como extensão, desta forma, o aproveitamento de carga horária dependerá da descrição da atividade que envolva a comunidade externa. Dadas às características da grade curricular e das possibilidades de projetos de extensão, ainda não estão previstas disciplinas extensionistas neste PPC do Curso de Engenharia Elétrica.

Conforme as aptidões e interesses, o aluno pode escolher quaisquer combinações e quantidades de atividades apresentadas para cumprir a carga horária de atividades complementares e de extensão, sendo de sua responsabilidade cumprir a carga horária compatível prevista no PPC. A integralização de carga horária excedente ao previsto no PPC ficará a critério do Colegiado (ou Coordenador do Curso) com o intuito de não descaracterizar a distribuição de carga horária do curso.

As atividades de formação complementar são distribuídas em grupos, sendo:

- Projetos institucionais: Competição tecnológica; Cultural.
- Pesquisa: Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas; Apresentação de artigos em congressos ou seminários; Autor ou coautor de artigo em artigo científico completo publicado em anais; Autor ou coautor de artigo em artigo científico completo publicado em revista; Participação em eventos científicos.
- Ensino: Atuação como monitor de disciplina; Disciplinas eletivas oferecidas pela UNIFEI; Disciplinas optativas além do mínimo da grade do curso de Engenharia Elétrica; Cursos em outras instituições; Elaboração de material didático.
- Representação: Atuação em um dos órgãos colegiados da Universidade Federal de Itajubá relacionados a seguir: Conselho Universitário; Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; Conselho de Curadores; Câmara de Graduação; Colegiado de Curso; Atuação em outros órgãos ou colegiados da UNIFEI; Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da UNIFEI; Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da UNIFEI; Atuação como representante de turma.
- Gestão: Atuação na organização de eventos científicos relacionados à UNIFEI; Atuação na organização de eventos que promovam a UNIFEI na sociedade.
- Social: Atuação em ONGs e/ou similares; Atuação em cursinho assistencial; Trabalhos sociais; Serviço voluntário em eleições.
- Profissional: Empresas Juniores e incubação de empresas; Estágio obrigatório após o 8º período; Estágio suplementar antes do 6º período; Estágio suplementar após o 6º período; Treinamentos para a comunidade na área de formação; Prestação de serviços voluntários na área de formação; Consultoria; Emprego fora da área de formação.
- Outras atividades que o Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica considerar pertinente.

A solicitação das atividades complementares autônomas é realizada pelo discente no Sistema Acadêmico mediante o encaminhamento do documento comprobatório em meio eletrônico. O registro e validação das atividades complementares são realizados pelo Coordenador do Curso, que pode consultar o Colegiado do curso, quando necessário. Quando o discente cursar disciplina eletiva que seja da estrutura curricular de outros cursos da UNIFEI – Campus Itajubá ou disciplina optativa da estrutura curricular do curso de Engenharia Elétrica que exceda a carga horária obrigatória, o aproveitamento da carga horária e nota serão contabilizados de forma automática pelo Sistema Acadêmico quando houver aprovação na disciplina.

Para as atividades de formação complementar é estipulada a relação de carga horária especificada na Tabela 6.1. Para efeito de registro dessas atividades, fica estipulado que a documentação comprobatória das atividades apresente a assinatura da pessoa responsável pela atividade, as datas referentes ao período de realização e a carga horária. O prazo para apresentação do documento eletrônico no Sistema Acadêmico deve ser de 30 dias após a realização da atividade.

Tabela 6.1 – Lista de Atividades Complementares/Extensão para o Curso de Engenharia Elétrica

Grupo	Atividade	Carga horária	Extensão
Projetos institucionais	Competição tecnológica	20 h / semestre	Depende
	Cultural	1 h / 1 h registrada	Sim
	PET – Programa de Educação Tutorial	1 h / 1 h registrada	Depende
Pesquisa	Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas	20 h / semestre	Não
	Apresentação de artigos em congressos ou seminários	15 h / artigo	Não
	Autor ou coautor de artigo em artigo científico completo publicado em anais	20 h / artigo	Não
	Autor ou coautor de artigo em artigo científico completo publicado em revista	30 h / artigo	Não
	Participação em eventos científicos	1 h / 1 h registrada	Não
Ensino	Atuação como monitor de disciplina	1 h / 1 h registrada	Não
	Disciplinas eletivas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá	1 h / 1 h registrada	Não
	Disciplinas optativas além do mínimo da grade do curso de Engenharia Elétrica	1 h / 1 h registrada	Não
	Cursos em outras instituições	1 h / 1 h registrada	Não
	Elaboração de material didático	1 h / 1 h registrada	Não
Representação	Atuação em um dos órgãos colegiados da Universidade Federal de Itajubá relacionados a seguir: Conselho Universitário; Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração; Conselho de Curadores; Câmara de Graduação; Colegiado de Curso	30 h / semestre	Não
	Representação, em eventos, da UNIFEI e/ou do Programa de formação em Engenharia Elétrica	1 h / 1 h registrada	Depende
	Atuação em outros órgãos ou colegiados da UNIFEI	10 h / semestre	Não
	Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da UNIFEI	30 h / semestre	Não
	Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da UNIFEI	15 h / semestre	Não
	Atuação como representante de turma	10 h / semestre	Não
Gestão	Atuação na organização de eventos científicos relacionados à UNIFEI	10 h / evento	Depende
	Atuação na organização de eventos que promovam a UNIFEI na sociedade.	10 h / evento	Sim
Social	Atuação em ONGs e/ou similares	1 h / 1 h registrada	Sim
	Atuação em cursinho assistencial	1 h / 1 h registrada	Sim
	Trabalhos sociais	1 h / 1 h registrada	Sim
	Serviço voluntário em eleições	1 h / 1 h registrada	Sim
Profissional	Empresas Juniores e incubação de empresas	20 h / semestre	Depende
	Estágio obrigatório (após o 8º período)	1 h / 1 h registrada	Depende
	Estágio suplementar (antes do 6º período)	20 h / semestre	Depende
	Estágio suplementar (após o 6º período)	20 h / semestre	Depende
	Treinamentos para a comunidade na área de formação	1 h / 1 h registrada	Sim
	Prestação de serviços voluntários na área de formação	1 h / 1 h registrada	Sim
	Consultoria	1 h / 1 h registrada	Depende
	Emprego fora da área de formação		Não

## **Programa de Educação Tutorial (PET) - Grupo PET Engenharia Elétrica**

O Grupo PET Engenharia Elétrica da UNIFEI, denominado popularmente por PET-Elétrica, está em atividade desde março de 1992 e tem por missão:

- Desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade de excelência;
- Contribuir para a elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos dos cursos de graduação em Engenharia Elétrica e Engenharia Eletrônica da UNIFEI;
- Estimular a formação de profissionais de elevada qualificação técnica, científica, tecnológica e acadêmica;
- Estimular o espírito crítico, bem como a atuação profissional pautada pela ética e cidadania.

Este grupo está inserido no Programa de Educação Tutorial (PET) do Ministério da Educação (MEC) e já possui uma história de mais de 40 anos. O Programa é composto por grupos tutoriais de aprendizagem e busca propiciar aos estudantes, sob a orientação de um professor tutor, condições para a realização de atividades que complementem a formação acadêmica, procurando atender plenamente às necessidades da graduação e ampliar, diversificar e aprofundar os percursos acadêmicos dos estudantes envolvidos direta ou indiretamente com o programa. Espera-se, assim, proporcionar a melhoria da qualidade acadêmica da graduação.

Desta forma, o PET-Elétrica busca ser um grupo eficiente, versátil e dinâmico, focado na geração de conhecimento e na produção de trabalhos, tanto de caráter acadêmico-científico quanto social. Um fator relevante no papel do PET-Elétrica é seu destaque no meio acadêmico da universidade, sobretudo entre os alunos destes cursos. O grupo tem sido uma referência para os alunos que procuram seu desenvolvimento e amadurecimento técnico e profissional. A constante substituição de alunos tem criado uma dinâmica muito interessante no grupo, permitindo que novas ideias apareçam nas discussões e produzam mudanças de rumo nas atividades, em direção a novas tendências tanto da área educacional quanto técnica.

Nos últimos anos, o grupo vem priorizando o planejamento de grandes atividades, onde todos os *PETianos* se envolvem e trabalham em conjunto. Acreditando ser este o perfil mais adequado para os trabalhos de um grupo PET, mas conhecendo a dificuldade de se definir atividades suficientemente amplas, principalmente no eixo das pesquisas, tem sido previstas pesquisas científicas a serem desenvolvidas por pequenos grupos, onde se acredita que os resultados podem ser mais significativos.

## **Empresa Junior do Curso de Engenharia Elétrica: Archote Jr**

Fundada em 2018, a Archote é uma Empresa Júnior formada por alunos do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UNIFEI, que realiza projetos e consultoria no ramo da energia elétrica. Com a missão de retribuir para a sociedade o investimento depositado na universidade, atua com projetos fotovoltaicos, elétricos, luminotécnicos, análise tarifária, eficiência energética, SPDA, Laudo de ICMS e outros projetos relacionados à nossa área. Além do desenvolvimento de atividades técnicas ligadas ao curso, a Archote conta com áreas administrativas e comerciais para lidar com questões internas e externas, proporcionando uma vivência empresarial completa aos membros.

Todo o recurso arrecadado é utilizado na manutenção da sede da empresa, na compra de equipamentos para a execução de projetos e na capacitação dos membros. A Archote busca investir em cursos que podem variar desde treinamento de *softwares* até cursos de oratória, a fim de tornar os integrantes da EJ aptos a desenvolver projetos e atividades necessárias com excelência.

Por último, a EJ conta com grande apoio e auxílio de mentores, parceiros e professores, além da infraestrutura da faculdade, para garantir que os serviços sejam executados da melhor forma e dentro das legalidades necessárias, visando entregar a melhor experiência a nossos clientes, membros e apoiadores.

### Atividades Culturais e Sociais

Com relação às atividades culturais e sociais, a universidade possui 30 projetos ativos, alguns com mais de 15 anos de funcionamento. Cada projeto possui ao menos um docente como coordenador, sendo que alguns contemplam vários docentes também como participantes.

Periodicamente são realizadas chamadas de financiamento e inscrição de projetos através de editais gerenciados pela PROEX. A Tabela 6.2 apresenta a listagem dos projetos com suas descrições.

Tabela 6.2 - Projetos Culturais e Sociais da UNIFEI

Projeto	Ilustração	Descrição
Avaliação ambiental de propriedades rurais e propostas de manejo: ênfase qualidade e quantidade de água		Melhorar a qualidade da água em propriedades rurais do bairro Pessegueiro, em Itajubá-MG. Este é o objetivo deste projeto, após constatar-se, por meio de pesquisas realizadas pela UNIFEI, que há consumo de água contaminada pelos moradores locais. Duas propriedades se destacam pelo alto nível de contaminação, fazendo-se necessário investigar a causa e auxiliar no tratamento da água de maneira a melhorar a condição de vida dos moradores. O projeto é feito em parceria com a arquidiocese de Pouso Alegre.
Bateria Danada		A Bateria Danada UNIFEI é um projeto formado por alunos de diversos cursos da Universidade, que visa à promoção da cultura e à disseminação da música por meio da percussão. Suas atividades englobam o ensino de noções rítmicas, apoio às equipes esportivas da Universidade em jogos e torneios, apresentações promovidas pela comunidade interna e externa, participação em competições e desenvolvimento de atividades com alunos da educação infantil pública.
Batuca Bethânia		O Batuca Bethânia tem a iniciativa de unir música e educação artística, com o objetivo de ensinar crianças e adolescentes a tocar instrumentos de percussão e, assim, colaborar com a formação social e cultural dos participantes. O projeto busca contribuir no desenvolvimento dos trabalhos de inclusão desenvolvidos na Fazenda Bethânia, programa social da cidade de Itabira-MG.

<p>Casa da Terra: uma oficina sustentável</p>		<p>Este projeto visa construir um espaço experimental a partir de técnicas variadas de bioconstrução, utilizando recursos que não afetem a natureza de forma agressiva e prejudicial, a exemplo de tijolos de adobe e taipa de pilão. Este espaço – chamado Casa da Terra – poderá abrigar futuramente atividades de ensino, de pesquisa e de extensão na área de sistemas construtivos sustentáveis de baixo custo e de fácil replicabilidade, popularizando saberes locais e tradicionais desses métodos.</p>
<p>Ciência Aberta: eventos científicos para a comunidade</p>		<p>O intuito deste projeto é popularizar a ciência e a tecnologia, despertando o interesse das pessoas por essas áreas. Para isso, são realizados eventos voltados ao público adulto e ao infanto-juvenil, onde são debatidas as principais pesquisas conduzidas nas instituições regionais. É uma continuação do festival Pint of Science e do evento Ciência de Buteco, realizados em 2018.</p>
<p>Ciência nas escolas públicas: mostra de cinema científico e feira itinerante de ciências e matemática</p>		<p>O objetivo do projeto é realizar feiras de ciências e mostras de cinema científico em escolas públicas de ensino básico de Itajubá-MG, desmistificando, assim, a ideia de que o estudo científico é difícil e inacessível. Ao mesmo tempo, visa contribuir para a formação dos alunos de licenciatura da UNIFEI, capacitando-os para o trabalho futuro em escolas de ensino básico.</p>
<p>Coral UNIFEI</p>		<p>No dia 31 de agosto de 2015, a nova configuração do Coral UNIFEI iniciou seus trabalhos. Conduzido pelo maestro Dênis Pereira Lima, o projeto se destina a alunos e servidores da instituição, além de pessoas da comunidade. Os encontros do Coral são realizados na sala de dança da UNIFEI, às segundas-feiras, de 18h às 19h. Semestralmente, são abertas inscrições para novos participantes, os quais não precisam de formação musical ou de canto para integrar o grupo.</p>
<p>Coleta Seletiva – Campanha de conscientização, engajamento do itajubense e empoderamento de catadores</p>		<p>O objetivo deste projeto é conscientizar a população itajubense e a comunidade acadêmica sobre a importância da reciclagem, num contexto em que o descarte e a quantidade de lixo são cada vez maiores. O projeto também busca implantar medidas que tornem o trabalho dos catadores de recicláveis mais digno e seguro, além de prever ações que estimulem o empoderamento dos catadores e de suas famílias.</p>
<p>Conexão dos saberes</p>		<p>Realizado em Itajubá, este projeto social é feito por alunos da UNIFEI, que atuam voluntariamente ministrando aulas de reforço escolar para crianças e adolescentes carentes. O objetivo do Conexão dos Saberes é promover o acesso de jovens em situação de vulnerabilidade social à educação. Em 2019, as instituições atendidas são Anjo Acolhedor e Escola Estadual Antônio Rodrigues de Oliveira.</p>

<p>Desenvolvimento de experimentos sobre os tipos de solos do sul de MG como instrumento de educação ambiental</p>		<p>Deslizamentos de terra e erosões não são incomuns no município de Itajubá, e ocorrem, muitas vezes, devido à falta de cuidados com o solo. Assim, este projeto desenvolve experimentos sobre os diferentes tipos de solo do sul de Minas, cujos resultados são apresentados como instrumentos didáticos em escolas de ensino médio e fundamental. O objetivo é conscientizar a comunidade sobre os cuidados e maneiras de minimizar catástrofes ambientais.</p>
<p>Expressões econômicas e culturais da feira-livre e a importância da formação dos feirantes para a economia solidária</p>		<p>Promover a educação empreendedora e financeira dos feirantes da cidade de Itajubá, fortalecendo as redes e cadeias de produção e comercialização solidárias, construindo diálogo entre a feira e o poder público local, e contribuindo para a dinamização da economia local. Este é o objetivo deste projeto, que consiste em atividades de formação e treinamentos em educação empreendedora, gestão financeira e gestão de empreendimentos de economia solidária.</p>
<p>Forró de Segunda</p>		<p>O Forró de Segunda teve seu início em 2012, com alunos da UNIFEI que se juntaram para dançar e trocar experiências dentro da dança. Atualmente, o projeto que se propõe a ensinar forró conta com mais de 200 pessoas, dentre universitários e pessoas da comunidade itajubense. As aulas ocorrem três vezes por semana.</p>
<p>Fundação Asimo</p>		<p>Esta iniciativa visa ensinar robótica para grupos vulneráveis, com foco em crianças e adolescente da rede pública, por meio do desenvolvimento de habilidades em pesquisa científica, programação, matemática, física, português e raciocínio lógico. As atividades são conduzidas por alunos da UNIFEI, os quais colocam em prática o conhecimento adquirido em sala de aula, ao mesmo tempo em que contribuem com a comunidade.</p>
<p>Inclusão e acessibilidade para pessoas com deficiência visual usando impressoras 3D</p>		<p>A deficiência visual no Brasil atinge cerca de 6,5 milhões de pessoas e a tecnologia vem contribuindo com a acessibilidade desse público. Neste contexto, o intuito deste projeto é criar, com o uso de impressora 3D, mapas táteis e placas que vão auxiliar na locomoção dos deficientes visuais nos espaços da universidade. O projeto é feito em parceria com o Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da UNIFEI.</p>
<p>Intecoop Itajubá: incubando e transformando vidas por meio da extensão universitária</p>		<p>Frente ao grande aumento do desemprego no Brasil, o projeto busca atuar no suporte aos seus incubados (produtores rurais e catadores de lixo), tendo como guia os princípios da economia solidária: cooperação, autogestão, ação econômica e solidariedade. O objetivo é apresentar oportunidades de trabalho e renda para as famílias, além de promover capacitações certificadas.</p>

<p>Laboratório Remoto como ferramenta para a divulgação de CT&amp;I e formação de professores</p>		<p>O computador tornou-se uma ferramenta importante nas aulas de ciências, permitindo o uso de simulações, jogos e mesmo experimentos reais controlados remotamente. A intenção deste projeto é promover o processo formativo de professores de física da rede pública para que possam fazer uso desses experimentos em sala de aula e, ao mesmo tempo, refinar os recursos do LabRemoto do ponto de vista didático-pedagógico.</p>
<p>LEDICamp: Letramentos Digitais no Campus</p>		<p>A proposta do LEDICamp é promover a inclusão e o desenvolvimento de letramentos digitais de sujeitos com nível fundamental e médio de escolaridade, visando à construção da cidadania a partir do uso crítico e criativo das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Ao mesmo tempo, promove-se o desenvolvimento das habilidades dos graduandos de licenciatura da UNIFEI para atuação em distintos contextos de formação com uso de TDIC.</p>
<p>Máquinas de Leonardo da Vinci 2019</p>		<p>Por meio da construção de máquinas de Leonardo da Vinci, este projeto desvenda o mundo do conhecimento ao explorar os conceitos de Física, Matemática, Engenharia, Artes e História, e ao abordar a engenhosidade tecnológica de Vinci, com seus processos inventivos e investigativos. Neste ano, em homenagem aos 500 anos de sua morte, as máquinas serão expostas em escolas e centros culturais de Itabira-MG.</p>
<p>Museu Itinerante de Geologia e Mineralogia</p>		<p>Ao propor um museu itinerante, este projeto busca promover o acesso ao conhecimento das geociências, a exemplo de como a Terra é formada, seus produtos naturais e o benefício que o ser humano pôde extrair ao longo de sua história. A exposição contém amostras de rochas e minerais, emprestadas do Museu Minas e Metais da Gerdau e da UNIFEI. Localizada na área de uso comum da Reitoria, ficará disponível para visitas livres e visitas monitoradas das escolas de ensino básico no segundo semestre.</p>
<p>O papel transformador da universidade</p>		<p>O projeto visa a produção de um documentário com ex-alunos da UNIFEI, cujo objetivo é mostrar a importância que o ensino superior teve em suas vidas. É voltado para alunos do ensino médio, que muitas vezes ficam indecisos quanto à escolha de sua futura graduação, e aos ingressantes na universidade, buscando motivá-los a não deixarem o curso e inspirando-os a seguir em frente com a graduação.</p>
<p>Plano diretor e promoção da saúde: interseções e interações</p>		<p>O público-alvo deste projeto são as associações de moradores de bairros periféricos de Itajubá-MG, considerados socialmente vulneráveis. A proposta é conscientizar os membros dessas associações sobre a importância de um Plano Diretor e do planejamento urbano associado, mostrando como podem afetar a saúde coletiva da população. Busca também implantar um processo de educação e de interação dialógica com os moradores, refletindo em uma participação política mais efetiva na cidade.</p>

<p>Por trás das câmeras</p>		<p>O projeto busca produzir material didático-artístico relacionado à segurança do trabalho e à saúde em diversos formatos: documentários, videoaulas, charges e outros, divulgados por meio de um canal e um blog próprios. A ideia é utilizar conteúdos digitais como metodologias ativas de ensino-aprendizagem e, ao mesmo tempo, divulgar informações sobre o tema.</p>
<p>Práticas Inclusivas no Ensino de Ciências</p>		<p>No Brasil, há cerca de 45 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Por meio de sequências didáticas, este projeto vem desenvolvendo trabalhos que ajudam na inclusão de alunos com alguma necessidade especial nas escolas de Itajubá, ao mesmo tempo em que prepara os alunos dos cursos de licenciatura da UNIFEI para o desenvolvimento e a aplicação de projetos adaptados a Estudantes Público Alvo da Educação Especial (EPAEE).</p>
<p>Programa de formação continuada de professores em Ciências e Matemática</p>		<p>Com a participação de grupos de colaboração de professores, é desenvolvido um processo formativo voltado ao planejamento, ao desenvolvimento e à avaliação de sequências didáticas e propostas de ensino, cuja temática é “A nova BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e como desenvolvê-la em sala de aula”. O projeto é realizado em conjunto com professores da educação básica.</p>
<p>Projeto Play</p>		<p>O Projeto Play tem como objetivo promover, estender e facilitar o acesso dos estudantes da educação infantil e do ensino fundamental das escolas públicas de Itajubá à disciplina de língua inglesa. O ensino da língua inglesa é feito por meio de temas científicos, socioambientais e tecnológicos, promovendo, assim, a interdisciplinaridade com os temas desenvolvidos pela UNIFEI nos cursos de graduação.</p>
<p>Rede Camaco – Rede de Tecnologia Social da Região do Mato Dentro</p>		<p>Os pequenos produtores são, muitas vezes, esquecidos pelas políticas públicas quando comparados a grandes empresários do agronegócio, o que provoca movimentos migratórios para os centros urbanos. Para minimizar essas dificuldades, o projeto visa dar suporte aos agricultores familiares de Mato Dentro, em Itabira-MG, por meio de tecnologias sociais em automação de baixo custo para sistemas agroecológicos, planejamento e controle da produção, melhorias das condições de trabalho e circuito curto de comercialização.</p>
<p>Tecnologias emergentes a serviço da aprendizagem</p>		<p>O objetivo do projeto é a formação de professores e licenciandos para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no contexto escolar da educação básica, utilizando-se o modelo de formação denominado Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdos. Por meio da oferta de cursos on-line para professores, procura-se aprimorar conhecimentos, habilidades e atitudes no uso de TI em sala de aula.</p>

<p>Time Enactus UNIFEI Itajubá</p>		<p>O time atua em três frentes. No Centro de Assistência Psicossocial de Itajubá – Álcool e Drogas (CAPS-AD), o objetivo é promover a autoestima e a cidadania dos dependentes químicos. Com os catadores de material reciclável autônomos, há o intuito de criar uma associação para promoção da sustentabilidade financeira e melhoria da qualidade de trabalho. Já na Escola Estadual Wenceslau Braz, a ideia é ensinar a fabricação de sabões, detergentes e sabonetes. Assim, os alunos da UNIFEI são estimulados a criarem soluções criativas e inovadoras para a comunidade.</p>
<p>Universidade Cultural: estimulando a cultura na cidade de Itajubá</p>		<p>Desde 2009, o projeto formado por alunos da UNIFEI incentiva a cultura e a arte entre o público acadêmico e a comunidade itajubense. O grupo coordena vários projetos de cunho cultural e realiza eventos com o intuito de valorizar e contribuir com o desenvolvimento cultural regional. Dentre os projetos desenvolvidos, estão: Café com Letras, Cineclube das 6, Cine B, Corpo a Corpo, Teatro D’efeito, Prato do Dia, entre outros. Todos os projetos e eventos são gratuitos e abertos para a comunidade.</p>

#### 6.4 – Internacionalização do Curso

Entende-se como “internacionalização”, no âmbito da resolução que institui a “Política de Internacionalização da Universidade Federal de Itajubá” as ações para a cooperação pacífica e produtiva com instituições de ensino e pesquisa, bem como com instituições cujas atividades promovam, direta ou indiretamente, o ensino, a pesquisa, a extensão e a inovação científica e social, oriundas de todos os países com os quais o Brasil mantém relações diplomáticas.

A mesma resolução define por mobilidade, no âmbito da Política de Internacionalização, o livre trânsito de docentes, de discentes e de pessoal técnico-administrativo entre a UNIFEI e as instituições parceiras estrangeiras, preferencialmente amparados por acordos de cooperação.

As ações de internacionalização da UNIFEI se estendem às unidades acadêmicas através de acordos de cooperação internacionais celebrados com Instituições de Ensino Superior em vários países, incluindo: Alemanha, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Colômbia, Cuba, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Irã, Itália, México, Noruega, Paraguai, Portugal, República Tcheca e Suécia.

Entre as ações de internacionalização que podem ser integradas ao curso de Engenharia Elétrica para o aperfeiçoamento de habilidades e competências no âmbito internacional de ensino, pesquisa e extensão destacam-se o “Acordo de Mobilidade Estudantil”, onde o aluno cursa disciplinas que podem ser aproveitadas com equivalência na estrutura do curso ou como atividade complementar e o “Acordo de Programa Acadêmico Conjunto”, onde o aluno cursa um conjunto de disciplinas selecionadas para validar a Dupla Diplomação (UNIFEI e Instituição estrangeira).

Outras ações consideradas pelo programa pedagógico do curso são a oferta de disciplinas na Língua Inglesa e a participação em programas de extensão de instituições estrangeiras.

## 6.5 – Equipes de Competição

Os projetos de competição tecnológica da UNIFEI são abertos para a participação de docentes e discentes de toda a universidade, permitindo a interação entre ensino, pesquisa e extensão. Evidencia-se, assim, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade.

As atividades realizadas em todos os projetos serão consideradas como complementares mediante a entrega de certificado assinado pelo professor coordenador do projeto. A Tabela 6.3 apresenta os projetos da instituição.

Tabela 6.3 - Projetos de Competição Tecnológica da UNIFEI

Projetos	Atividades
<p>Beyond Rocket Design</p> 	<p>É uma equipe universitária de foguetes que trabalha em projetos e confecções de minifoguetes e foguetes de alta potência. O trabalho é dividido entre 4 subequipes principais (gestão; estrutura e aerodinâmica; sistemas elétricos; propulsão). A equipe pode participar de duas competições brasileiras (Festival Brasileiro de Minifoguetes e COBRUF) e uma competição mundial (Spaceport America Cup). Atualmente, a Beyond possui 5 prêmios, sendo vice-campeã brasileira do Festival Brasileiro de Minifoguetes.</p>
<p>Black Bee Drones</p> 	<p>Nasceu a partir de um projeto de pesquisa no meio do ano de 2014. O projeto de pesquisa se transformou em Projeto de Competição Tecnológica no início do primeiro semestre de 2015. A equipe é composta atualmente por 23 membros, subdividida em equipes de Eletrônica, Gestão e Mecânica, com o objetivo de desenvolver aeronaves não tripuladas capazes de realizar missões complexas que requerem alto nível de inteligência artificial. Em 2015, participou da Competition International Micro Air Vehicles (IMAV), realizada em Aachen, na Alemanha. Além da competição, o evento conta com uma conferência com a apresentações de diversos trabalhos e artigos que estão relacionados com o tema de veículos aéreos não tripulados. A Black Bee Drones conquistou o terceiro lugar e ainda um prêmio especial entregue pela organização.</p>
<p>Cheetah E-Racing</p> 	<p>Fundada em 2013, por iniciativa de alunos, tem o intuito de projetar e construir um carro tipo fórmula para participar da competição de Fórmula SAE, a maior competição de Engenharia do planeta, que ocorre no mundo todo. No Brasil, ela acontece anualmente com duração de quatro dias. O primeiro colocado na categoria elétrico é convidado para participar da competição que acontece nos Estados Unidos, em Lincoln. A equipe conta com aproximadamente 40 membros, divididos por subequipes técnicas e administrativas.</p>
<p>Cheetah Racing</p> 	<p>Visa construir um carro movido a combustão do tipo fórmula, competindo na Fórmula SAE. Surgiu no ano de 2011 e, em 2012, participou de sua primeira competição, quando foi considerada a melhor equipe estreante. O projeto já conquistou posições de destaque em eficiência energética e na classificação geral. Conta com cerca de 40 membros que trabalham em subequipes, voltados tanto para engenharia quanto para administração.</p>

<p>Coyotes MotoRacing</p> 	<p>Fundada em 2013, a Coyotes tornou-se a única representante do Brasil na competição universitária internacional MotoStudent (única deste tipo). Em 2016, a Coyotes foi representante exclusiva do continente americano em Aragón-Espanha alcançando resultados expressivos entre 10 países participantes e 39 equipes inscritas. A equipe tem como objetivos projetar e construir um protótipo de moto de alto desempenho, representar o Brasil e a UNIFEI e honrar parceiros e patrocinadores. O projeto MotoStudent, promovido pela Moto Engineering Foundation (MEF), é uma competição desafiadora entre equipes universitárias de toda a Europa e diversos outros países espalhados pelo mundo para testar as habilidades dos estudantes como futuros engenheiros.</p>
<p>Dev-U</p> 	<p>Projeto iniciado em 2018 com o intuito de desenvolver jogos e aprofundar o conhecimento dos alunos. O projeto conta com 27 membros, divididos em 5 áreas: artes, programação, gestão, som e game design. O projeto ainda prepara seus membros para desafios que poderão enfrentar trabalhando nessa área, pois engloba um dos mercados que mais cresceram e estão crescendo na atualidade: o de jogos.</p>
<p>Eco Veículo</p> 	<p>Tem como objetivo desenvolver protótipos veiculares de máxima eficiência, que apresentem taxas mínimas de consumação energética. Através da construção dos protótipos, os estudantes aprendem a gerenciar e executar um projeto do começo ao fim. Partindo do desafio da economia energética, o grupo se envolve com as mais diversas áreas, dentre elas, mecânica de motores e transmissão, estrutura, sistema de direção, aerodinâmica, eletrônica, finanças, além das habilidades comunicativas que os integrantes desenvolvem ao se relacionarem com empresas e profissionais. O projeto participa de duas competições por ano: Maratona da Eficiência Energética (São Paulo, SP, Brasil) e Shell Eco-marathon Americas (Detroit, Michigan, EUA).</p>
<p>Equipe SACI Baja</p> 	<p>No programa Baja SAE o aluno se envolve com um caso real de desenvolvimento de um veículo off-road, desde sua concepção, projeto detalhado, construção e testes. A equipe Saci surgiu em 1999 e, desde então, projetou e construiu dez protótipos baja e participa anualmente de duas competições organizadas pela SAE Brasil. Os participantes aprendem na prática o que é visto em sala de aula e também fora dela, pois adquirem experiência em softwares como SolidWorks, Ansys, Adams, Trello, Pro-teus, CorelDraw, Photoshop, Sony Vegas entre outros.</p>
<p>Ex Machina</p> 	<p>É um grupo de pesquisa da UNIFEI que desenvolve dispositivos, técnicas e processos para o aumento da performance humana, com foco na melhoria da qualidade de vida de pessoas com algum tipo de necessidade especial. Iniciada em 2014 o Ex Machina é pioneira nesse ramo no meio acadêmico e se propõe a ir além da busca pela competição, desenvolvendo ainda mais as pesquisas na área de engenharia de reabilitação.</p>

<p>Robok</p> 	<p>É um grupo de pesquisa e extensão que desenvolve robôs autônomos para competições nacionais e internacionais de futebol de robôs fundada em 2011, abrangendo as áreas de marketing, gestão, mecânica, software e eletrônica. O trabalho consiste no desenvolvimento de robôs capazes de reconhecer o ambiente, estabelecer metas, planejar e executar ações, interagir com os outros jogadores do time e sincronizar as ações. O projeto social “Interação Robok” compõe as atividades e visa ampliar o conhecimento de jovens das escolas públicas de Itajubá - MG acerca de robótica simples, tecnologia, ciências e engenharia. O projeto participa todo ano da Competição Latino Americana e Brasileira de Robótica (LARC/CBR) e na Inatel Robotics National Cup (IRON CUP), cujas principais conquistas foram 4º lugar na LARC/CBR em 2013 e 6º lugar na CBR de 2014 e 2015, competindo na categoria Very Small Size (VSS) com mais de 30 equipes de universidades renomadas de todo o Brasil.</p>
<p>Uai!rrior</p> 	<p>Criada em 2001 tem como objetivo desenvolver máquinas para competições de combate entre robôs em várias modalidades. Os robôs são desenvolvidos a partir de projetos totalmente elaborados pelos estudantes e supervisionados por um professor, utilizando toda a infraestrutura cedida pela universidade e pelas empresas que apoiam o projeto. A experiência proporcionada pela participação na equipe é de grande valor para os alunos, pois possibilita o desenvolvimento de novas habilidades e da capacidade de resolução de problemas em diversas áreas.</p>
<p>Uirá Aerodesign</p> 	<p>Nasceu em 2001 e consiste em projetar, construir, testar e fazer voar uma aeronave cargueira radio-controlada em escala reduzida não tripulada, nas competições de Aerodesign. Atualmente a equipe participa da competição da SAE Brasil Aerodesign nas classes Regular e Micro, e conta com cerca de 30 membros estudantes da UNIFEI. Em 2006, com o 2º lugar no campeonato nacional, a Uirá ganhou uma vaga na Competição AeroDesign East 2007, no Texas, EUA. Conquistaram a 3ª colocação geral, e os prêmios de maior carga carregada, melhor trajetória de voo e excelência em engenharia e projeto. No ano de 2013, a equipe se tornou a campeã nacional e mais uma vez foi disputar na competição mundial, ficando em 4º lugar geral e manteve a 1ª colocação no quesito de maior carga levantada. No mundial, a equipe também obteve o 2º lugar geral, e os prêmios de maior carga levantada e 2º melhor relatório.</p>
<p>Wrecking Ball</p> 	<p>Foi fundada em 2014 por estudantes da UNIFEI, visando possibilitar aos alunos um aprofundamento no conhecimento aplicado sobre concreto, material base de toda construção, além de proporcionar o desenvolvimento de habilidades, como criatividade, determinação, espírito de equipe, flexibilidade e outras. Em seu primeiro ano de competição, em 2015, no 57º Congresso Brasileiro do Concreto, a equipe alcançou a 9ª colocação. Atualmente a equipe está apta a disputar em duas modalidades, CONCREBOL e CONCRETO: quem sabe faz ao vivo.</p>

## 7 – Programas Institucionais de Apoio ao Aluno

Segundo o Plano de Desenvolvimento Institucional da UNIFEI, PDI 2019-2023, as ações de apoio ao discente de graduação se concentram na Pró-Reitoria de Graduação (PRG). As Diretorias de Assuntos Estudantis (DAE) e de Gestão e Qualidade de Ensino (DGQE) são responsáveis pela execução, entre outros, do Programa de Assistência Estudantil (PAE) que, por sua vez, está alinhado aos princípios do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), do Governo Federal.

A atuação da equipe da DAE é multidisciplinar e seu atendimento, tanto para apoio pedagógico quanto acompanhamento social, está à disposição de todos os discentes. Assim, o PAE visa a atender alunos em situação de vulnerabilidade socioeconômica, regularmente matriculados nos cursos presenciais de Graduação nos campi de Itajubá e Itabira. Conforme análise socioeconômica, os alunos selecionados recebem um auxílio financeiro e demais apoios que podem compreender as dez áreas indicadas pelo PNAES: moradia estudantil, alimentação, transporte, atenção à saúde, inclusão digital, cultura, esporte, creche, apoio pedagógico e inclusão.

Os oferecimentos destes apoios dependerão do Plano de Assistência Estudantil elaborado anualmente a partir dos dados advindos da pesquisa de reais necessidades dos estudantes assistidos pelo PAE. A DAE também é parceira da Diretoria de Saúde e Qualidade de Vida em oficinas voltadas aos estudantes cujos temas abordados são: técnicas de estudo, ansiedade e depressão, redes sociais e saúde mental, comunicação e oratória, entre outros. Em média são realizadas de seis a sete oficinas no ano e os temas tratados são escolhidos pelos próprios estudantes.

A PRG também coordena o Programa de Apoio ao Ensino de Graduação (PAEG), que possui como metas:

- Ampliar o atendimento aos discentes recém-ingressos na UNIFEI, no sentido de minimizar deficiências de conhecimentos básicos necessários às disciplinas dos cursos de graduação;
- Contribuir com a melhoria da integralização curricular do discente em situação de baixo desempenho acadêmico;
- Diminuir a retenção e a evasão com vistas a elevar o índice de diplomação e, conseqüentemente, a taxa de sucesso na graduação.

Os alicerces do PAEG são o incentivo às monitorias em disciplinas e o acompanhamento pedagógico. As monitorias na UNIFEI são exercidas por estudantes regularmente matriculados nos cursos de graduação, com vistas a melhorar o nível de aprendizado dos alunos. Também são utilizadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como técnicas de EaD para postagem de material de apoio nas disciplinas presenciais com maiores índices de retenção. As monitorias promovidas pelo PAEG buscam reforçar esta equipe de monitores, já prevista pelas Unidades Acadêmicas, naqueles casos em que sejam detectadas necessidades adicionais, por exemplo, em função de altas taxas de retenção.

De forma complementar, o discente inscrito no PAEG pode contar com o auxílio de um orientador acadêmico e de outros profissionais da instituição, de forma a prover orientação acadêmica, pedagógica, psicológica e de natureza socioeconômica, visando à melhoria de seu desempenho acadêmico.

O Núcleo de Educação Inclusiva (NEI) possui uma equipe específica para supor-te às atividades de educação inclusiva cujas responsabilidades definidas são:

- Propor, implementar e fomentar a política institucional de acessibilidade e inclusão dos estudantes (público-alvo da educação especial na perspectiva da educação inclusiva), servidores e público em geral na UNIFEI;
- Promover o diálogo e orientação relacionados às barreiras atitudinais, pedagógicas, arquitetônicas e de comunicações;
- Auxiliar a comunidade da UNIFEI nas demandas relacionadas ao processo educacional e laboral inclusivo;
- Adquirir e assegurar a disponibilização de tecnologia assistiva e comunicação alternativa;
- Assessorar e monitorar os órgãos da UNIFEI quanto à acessibilidade e inclusão;
- Promover ações que abordem as temáticas relacionadas à inclusão da pessoa com deficiência;
- Gerenciar as ações de programas governamentais voltados à inclusão da pessoa com Deficiência no ensino superior;
- Gerenciar os recursos financeiros destinados, exclusivamente, para as ações relacionadas aos estudantes público-alvo da educação especial na perspectiva da educação inclusiva, servidores e público em geral.

O NEI possui ainda livros de literatura impressos em Braille, uma impressora e máquina em Braille, computadores equipados o software DOSVOX (que faz leitura de arquivos auxiliando alunos com baixa visão/cegos), mouses e teclados adaptados e diversos livros na área da educação e pessoa com deficiência. Em termos de recursos humanos, possui profissionais capacitados para apoio aos docentes na criação e adaptação de disciplinas.

Para o caso de discentes com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, sempre que possível, é preferível realizar adaptações em termos de acesso ao currículo, no método de ensino e da organização didática e no sistema de avaliação. Estes tipos de adaptação permitem que o discente curse as disciplinas regulares com os demais alunos, efetivando a integração deste com o ambiente didático. Entre as adaptações de acesso ao currículo, prevê-se: tradutor/intérprete de libras, leitor, material em braille, mobiliário adaptado, monitor em atividades laboratoriais e vias de acesso adequadas.

A adaptação no método de ensino e da organização didática depende da especificidade da deficiência do discente e será apoiada pelo NEI na definição da abordagem a ser utilizada. Se a alteração proposta for grande o suficiente para impactar no andamento da turma regular, abordagens extras como tutoria poderão ser implementadas. Caso isto ainda não seja razoável para auxiliar no bom andamento da disciplina para o discente com deficiência, será proposta a adaptação de objetivos e conteúdos.

O mesmo procedimento será avaliado com relação à adaptação no sistema de avaliação. Nisto se incluem deficiências físicas, visuais ou auditivas que impeçam o aluno de executar alguma atividade prática em laboratórios, principalmente quando a sua deficiência puder impactar em risco à saúde. Nestas ocasiões, o NDE em conjunto com o colegiado de curso e o NEI irão deliberar acerca da dispensa de atividades laboratoriais através da substituição destes conteúdos por outros que

não contradigam as DCN e auxiliem no desenvolvimento das 12 competências definidas para o perfil do egresso.

Para os alunos com altas habilidades ou superdotação, o NDE em conjunto com o colegiado de curso e o NEI poderão, conforme parágrafo 2º do artigo 47 da LDB [11] ser dispensados de determinadas atividades:

*§ 2º Os alunos que tenham extraordinário aproveitamento nos estudos, demonstrado por meio de provas e outros instrumentos de avaliação específicos, aplicados por banca examinadora especial, poderão ter abreviada a duração dos seus cursos, de acordo com as normas dos sistemas de ensino.*

## 8 – Grupos de Pesquisa

No Instituto de Sistemas Elétricos e Energia – ISEE, responsável pelo curso de Engenharia Elétrica se encontram grupos de pesquisa que tem como principais atividades:

- O desenvolvimento de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em parceria com as concessionárias em diversas áreas envolvendo geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- A prestação de serviços de consultoria, desenvolvendo estudos, análises, pareceres, ensaios, etc. para empresas públicas e privadas no ramo da energia elétrica;
- O desenvolvimento de pesquisas em atividades de ponta nas áreas de geração, de armazenamento, de energias renováveis e de redes elétricas com vistas ao futuro próximo;
- Promoção de treinamento para profissionais do mercado de trabalho.

As atividades dos grupos são desenvolvidas com formação de equipes que envolvem professores, alunos da pós-graduação, alunos da graduação, além outros de profissionais atuando no mercado de trabalho. Abaixo, são apresentados os grupos de estudos e as suas principais atividades.

### 8.1 – aPTIsSG2: *Advanced Power Technologies and Innovations in Systems and Smart Grids Group*

- Pesquisar tópicos relevantes no contexto de redes elétricas inteligentes, considerando princípios de integridade, interoperabilidade e sustentabilidade;
- Desenvolver metodologias e tecnologias avançadas de análise, modelagem e simulação digital computacional para representação da complexidade dos fenômenos inerentes a redes elétricas inteligentes;
- Formar competências técnicas, humanas e profissionais capazes de planejar, analisar e operar as redes elétricas do futuro.

### 8.2 – EXCEN: Centro de Excelência em Eficiência Energética

- Eficiência energética em sistemas elétricos;
- Geração de energia elétrica, energias renováveis e armazenamento de energia;
- Cogeração de energia elétrica;
- Gestão e monitoramento de energia elétrica.

### 8.3 – GMEA: Grupo de Máquinas Elétricas e Acionamentos

- Modelagem, operação, projeto, construção e segurança de máquinas elétricas rotativas, transformadores e acionamentos elétricos;
- Desenvolvimento de novas máquinas elétricas empregando novos materiais, técnicas, teorias e conceitos de projeto aplicáveis a sistemas de acionamentos industriais e de geração, os quais estão em constante evolução;

- Instrumentação, medição, monitoramento, sensoriamento, manutenção, segurança e inteligência computacional no contexto de máquinas elétricas rotativas, transformadores e acionamentos elétricos;
- Eletrônica de potência aplicada a sistemas de alta e média tensão e equipamentos avançados.

#### **8.4 – GESis: Grupo de Engenharia de Sistemas**

- Estudos elétricos para o planejamento e expansão de sistemas elétricos em alta e extra alta tensão;
- Estudos elétricos para a operação, supervisão e controle de sistemas elétricos;
- Estudos elétricos visando tarifas da transmissão, mercado da energia elétrica, regulação técnica e econômica, etc.;
- Promoção de treinamento através do CESE – Curso de Engenharia de Sistemas Elétricos.

#### **8.5 – LAT-EFEI: Laboratório de Alta Tensão**

- Ensaio elétricos em transformadores, redes elétricas e demais equipamentos para a distribuição de energia elétrica;
- Pesquisas com materiais elétricos visando à homologação;
- Pesquisa e desenvolvimento de produtos associados à área de energia elétrica;
- Promoção de treinamento na área de Técnicas de Alta Tensão e Ensaio em equipamentos elétricos.

#### **8.6 – LEPCH e LTET: Laboratório Eletromecânico para Pequenas Centrais Hidrelétricas e Laboratório para Testes em Equipamentos de Telecomunicações**

- Ensaio elétricos em equipamentos de telecomunicações;
- Ensaio óticos e térmicos em equipamentos eletroeletrônicos;
- Ensaio em equipamentos e aparelhos de baixa tensão para fins de etiquetagem do programa do INMETRO.

#### **8.7 – QMAP: Centro de Estudos em Qualidade da Energia e Proteção Elétrica**

- Qualidade da Energia Elétrica;
- Medidas Elétricas;
- Proteção de Sistemas Elétricos;
- Automação de Sistemas de Potência;
- Promoção de treinamento através do CEPSE – Curso de Especialização em Proteção de Sistemas Elétricos.

## 9 – Administração do Curso

A gestão do curso de Engenharia Elétrica é realizada com base na estrutura administrativa e funcional como descrito abaixo.

### 9.1 – Coordenação

O Coordenador do Curso utiliza o seu gabinete localizado no ISEE, exercendo o trabalho de coordenação sob o regime de dedicação exclusiva com 40 horas semanais. A coordenação e os professores que atuam no curso prestam apoio e suporte aos alunos esclarecendo dúvidas que surgem no decorrer do mesmo, resolvendo, quando possível, os problemas trazidos pelos alunos ou então os encaminhando aos programas específicos da UNIFEI. A coordenação orienta os alunos do curso na matrícula, na organização e seleção de suas atividades curriculares.

Compete ao Coordenador de Curso a orientação acadêmica, realizada em seu gabinete. Nos períodos de maior demanda por atendimento, como no período de matrícula, o Coordenador pode ocupar espaços dedicados extraordinariamente para tal finalidade. A atuação do Coordenador obedece ao que estabelece o Regimento Geral da UNIFEI nos Artigos 153 e 154, conforme segue:

*Art. 153 – Cada curso de graduação terá um Coordenador.*

*§1o – O Coordenador de Curso terá um mandato de 2 (dois) anos, permitida uma única recondução consecutiva, e será eleito pelo respectivo Colegiado do Curso, por maioria simples e em escrutínio único.*

*§2o – Haverá um coordenador-adjunto ou um substituto indicado pelo Coordenador eleito, entre os membros do Colegiado do Curso, que terá como atribuição substituir o Coordenador em suas ausências ou impedimentos.*

*Art. 154 – Ao Coordenador de Curso compete:*

- *Convocar e presidir as reuniões do Colegiado de Curso, com direito, somente, ao voto de qualidade;*
- *Representar o Colegiado de Curso;*
- *Supervisionar o funcionamento do curso;*
- *Tomar medidas necessárias para a divulgação do curso;*
- *Participar da elaboração do calendário didático da graduação;*
- *Promover reuniões de planejamento do curso;*
- *Orientar os alunos na matrícula e na organização e seleção de suas atividades curriculares;*
- *Decidir sobre assuntos da rotina administrativa do curso;*
- *Exercer outras atribuições inerentes ao cargo.*
- *Propor semestralmente os horários das disciplinas do curso aos diretores das Unidades Acadêmicas;*
- *Parágrafo Único – O coordenador de Curso poderá delegar ao coordenador Adjunto ou a outro membro do Colegiado, algumas de suas competências.*

## 9.2 – Colegiado

O Colegiado de Curso é o órgão deliberativo e consultivo apto a atender às demandas dos docentes, discentes e de outros órgãos institucionais, devidamente constituído no Regimento Geral, com reuniões periódicas, sendo que as suas decisões são devidamente registradas, havendo um fluxo determinado para o encaminhamento das mesmas. Esse colegiado dispõe de um sistema de suporte ao registro, acompanhamento e execução de seus processos, realizando avaliação periódica sobre seu desempenho para implementação ou ajuste de práticas de gestão.

A atuação do Colegiado de Curso obedece ao que estabelece o Regimento Geral da UNIFEI nos Artigos 149 a 152, conforme segue:

*Art. 149 – O planejamento, o acompanhamento e o controle de cada curso de graduação serão exercidos por um Colegiado de Curso.*

*Art. 150 – O Colegiado de Curso é o fórum onde são conciliados os interesses de ordem didática das Unidades Acadêmicas com os do Curso.*

*§1o – O funcionamento do Colegiado de Curso será estabelecido no regimento da Unidade Acadêmica responsável pelo curso.*

*§2o – O Colegiado se reunirá quando convocado pelo Coordenador ou por pelo menos um terço de seus membros.*

*Art. 151 – O Colegiado de Curso terá no mínimo 5 (cinco) e no máximo 10 (dez) membros, observando-se a seguinte proporção:*

- *Pelo menos 60% (sessenta por cento) dos membros deverão ser docentes responsáveis por disciplinas das áreas que caracterizam a atuação profissional do graduado;*
- *Até 30% (trinta por cento) dos membros serão docentes responsáveis pelas demais disciplinas;*
- *Pelo menos um membro do corpo discente do curso.*

*§1o – O mandato dos membros docentes será de 2 (dois) anos, permitida a recondução.*

*§2o – O mandato dos membros discentes será de 1 (um) ano, permitida a recondução.*

*§3o – Os procedimentos para a eleição ou escolha dos membros do Colegiado, pelas Assembleias das Unidades, serão definidos no regimento da Unidade Acadêmica responsável pelo curso.*

*Art. 152 – Compete ao Colegiado de Curso:*

- *Eleger o Coordenador de Curso;*
- *Propor nomes para compor o NDE, encaminhando à Assembleia da Unidade para aprovação;*
- *Deliberar sobre o PPC, encaminhando à Assembleia da Unidade Acadêmica;*
- *Promover a implementação do PPC;*
- *Deliberar sobre alterações nos planos de ensino das disciplinas propostos pelo NDE e encaminhar às assembleias das Unidades Acadêmicas;*
- *Elaborar e acompanhar o processo de avaliação e renovação de reconhecimento do curso;*

- *Estabelecer mecanismos de orientação acadêmica ao corpo discente do curso;*
- *Criar comissões para assuntos específicos;*
- *Designar coordenadores de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (antigo TFG), Estágio, Mobilidade Acadêmica e Atividades Complementares;*
- *Analisar e emitir parecer sobre aproveitamento de estudos e adaptações, de acordo com norma específica aprovada pela Câmara Superior de Graduação;*
- *Julgar, em grau de recurso, as decisões do Coordenador do Curso;*
- *Decidir ou opinar sobre outras matérias pertinentes ao curso.*

### **9.3 – Núcleo Docente Estruturante (NDE)**

O NDE foi criado com o intuito de qualificar o envolvimento docente no processo de concepção, consolidação de um curso de graduação e contínua atualização do PPC. A atuação do NDE obedece ao que estabelece o Regimento Geral da UNIFEI nos Artigos 155 a 157, conforme segue:

*Art. 155 – O Núcleo Docente Estruturante – NDE – constitui um grupo de docentes de um curso com atribuição acadêmica de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso – PPC.*

*§1o – O NDE deve ser constituído por membros do corpo docente do curso, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela Instituição, e que atuem no desenvolvimento do curso.*

*§2o – O funcionamento do NDE será estabelecido no regimento da Unidade Acadêmica responsável pelo curso.*

*Art. 156 – São atribuições dos NDE:*

- *Elaborar, acompanhar a execução e propor atualizações contínuas do PPC e/ou estrutura curricular e disponibiliza-las ao Colegiado do Curso para deliberação;*
- *Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;*
- *Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no PPC;*
- *Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;*
- *Zelar pelo cumprimento das diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação e normas internas da UNIFEI;*
- *Propor ações a partir dos resultados obtidos nos processos de avaliação internos e externos.*

*Art. 157 – O NDE será constituído por um mínimo de 5 (cinco) docentes pertencentes ao corpo docente do curso, preferencialmente garantindo-se a representatividade das áreas do curso.*

*§1o – O Presidente do NDE será eleito dentre seus pares.*

*§2o – O Coordenador do Curso deve ser membro do NDE.*

*§3o – Pelo menos 60% dos membros do NDE devem possuir titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu, preferencialmente com o título de doutor e com experiência docente.*

*§4o – Todos os membros devem estar em regime de tempo integral.*

*§5o – O mandato dos membros do NDE será de 3 (três) anos.*

*§6o – O processo eleitoral, para renovação de no máximo 60% do NDE, se dará conforme regimento da Unidade Acadêmica responsável pelo curso.*

#### **9.4 – Capacitação do Corpo Docente**

O constante aperfeiçoamento dos docentes é incentivado por meio da Norma de Capacitação de Docentes da UNIFEI, atualizada em 22/05/2019, que dispõe sobre a capacitação mediante participação em cursos de especialização, programas de mestrado, doutorado ou pós-doutorado e participação em disciplinas isoladas. As diretrizes norteadoras da capacitação docente são estabelecidas na Política de Capacitação do Corpo Docente da UNIFEI, aprovada em 29/10/2015.

A formação docente é um dos pontos mais importantes na mudança da perspectiva do aprendizado, cujo ator principal é o discente. A UNIFEI apoia de forma integral a formação de professores universitários. Os docentes são convidados a participar regularmente de oficinas de formação promovidas pelo Centro de Educação da UNIFEI (CEDUC) e, depois, são multiplicadores dessas tecnologias dentro da instituição. A criação de um centro de formação docente com utilização de tecnologias, como sala de aula invertida, é uma meta para a difusão das metodologias ativas no âmbito regional e nacional.

Por fim, o professor é concebido como peça fundamental do processo de aprendizado, devendo ser modelo de profissional e pessoa, tanto na vertente técnica quanto na ética.

#### **9.5 – Avaliação Institucional**

A avaliação institucional é realizada através da Comissão Própria de Avaliação (CPA). Ela tem como atribuição, conduzir os processos de avaliação internos da instituição, sistematizar e prestar as informações solicitadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). A CPA tem como um de seus objetivos articular discentes, docentes, funcionários e diretores em um trabalho de avaliação contínua da atividade acadêmica, administrativa e pedagógica da Instituição.

A proposta de avaliação da CPA visa a definir os caminhos de uma autoavaliação da instituição pelo exercício da avaliação participativa. As avaliações da CPA são realizadas tomando por princípio as dimensões já estabelecidas em legislação: 1) A missão e o Plano de Desenvolvimento Institucional; 2) A política para ensino, pesquisa e extensão; 3) A responsabilidade social da instituição; 4) A comunicação com a sociedade; 5) As políticas de pessoal; 6) Organização e gestão da instituição; 7) Infraestrutura física; 8) Planejamento e avaliação; 9) Políticas de atendimento aos estudantes e 10) Sustentabilidade financeira.

Compõe a metodologia da CPA atividades de sensibilização, visando obter grande número de adesões ao processo, aplicação de questionários, análise dos dados obtidos, elaboração de relatório e divulgação. O ciclo de avaliações é anual e realizado por meio de questionário eletrônico, disponibilizado no site na Universidade.

O processamento das informações obtidas é realizado pelos membros da CPA. No processo de autoavaliação institucional, são abordadas questões referentes a aspectos da coordenação de curso, projeto pedagógico do curso, disciplinas do curso e os respectivos docentes.

O relatório final do período avaliado é disponibilizado a todos os segmentos (docentes, servidores técnico-administrativos, discentes e comunidade externa) e encaminhado para o INEP/MEC. As avaliações de itens específicos relacionados ao curso são encaminhadas ao coordenador de curso.

## **9.6 – Acompanhamento de Egresso**

O acompanhamento de egressos tem o objetivo de contribuir para a formação continuada dos mesmos, desde o momento de inserção à sua permanência no mercado de trabalho, contribuindo para o aperfeiçoamento do PPC e subsidiando a elaboração e implementação de ações, projetos e programas de educação permanente e continuada. Dessa forma, conhecer o perfil dos egressos, as suas necessidades e expectativas, torna-se essencial. Assim, devem-se compreender atividades que permitam:

- Manter contato dos egressos junto à comunidade acadêmica da UNIFEI;
- Consolidar o vínculo com o egresso, por meio da criação e implementação de ações, tendo em vista o compromisso e a responsabilidade com a comunidade;
- Promover a realização de atividades extracurriculares, buscando a valorização do egresso;
- Atualizar e implementar um sistema de comunicação com os egressos, a partir de dados e registros atualizados;
- Estabelecer parcerias e divulgar oportunidades de emprego aos alunos formados, colaborando para sua inserção no mercado de trabalho;
- Identificar demandas para cursos de graduação, pós-graduação e extensão;
- Oportunizar aos egressos, sempre que possível, a sua participação em eventos e cursos promovidos pela UNIFEI, contribuindo para a formação continuada.

## **10 – Anexo: Bibliografias das Disciplinas**

### **10.1 – 1º Ano – 1º Semestre**

#### **DES005 - Desenho Técnico Básico**

Bibliografia Básica:

1. RIBEIRO, C. A.; PERES, M.P.; IZIDORO, N. Curso de Desenho Técnico e Autocad. Ed. Pearson, 2013.
2. MANFÉ, G., POZZA, R., SCARATO, G. Desenho Técnico Mecânico. Ed. Hemus, 1980.
3. FRENCH, T.E., VIERCK, C., J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. Ed. Globo, 1995.

Bibliografia Complementar:

1. ESCOLA PRO-TEC. Desenhista de Máquinas, Ed. Profenza, 1991.
2. SILVA, A., RIBEIRO, C., T., DIAS, J., SOUSA, L. Desenho Técnico Moderno. Ed. Globo, 1995.
3. ESTEPHANIO, C. Desenho Técnico: Uma Linguagem Básica. Ed. Independente, 1994.

#### **EEE101 - Introdução à Engenharia Elétrica**

Bibliografia Básica:

1. 1 – Curso do MIT – Open CourseWare  
<https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-01sc-introduction-to-electrical-engineering-and-computer-science-i-spring-2011/unit-1-software-engineering/object-oriented-programming/>
2. DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: Inovação e Sustentabilidade, Aprendizagem Ativa e Mulheres na Engenharia. / Adriana Maria Tonini e Tânia Regina Dias Silva Pereira – Organizadoras – Brasília: ABENGE, 2018.

Bibliografia Complementar:

1. The Existential Pleasures of Engineering, by Samuel C. Florman, 1976.
2. “Our English Syllabus.” C.S. Lewis, In Rehabilitations. London: Oxford University Press, 1939.
3. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica CCEE [www.ccee.org.br](http://www.ccee.org.br).
4. Operador Nacional do Sistema - ONS 66 [www.ons.com.br](http://www.ons.com.br).
5. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL [www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br).
6. Empresa de Pesquisa Energética - EPE [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br).

## **EEE102 - Circuitos Elétricos I**

### Bibliografia Básica:

1. Boylestad, Robert L., Introdução à análise de circuitos - 13. ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.
2. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Editora McGraw Hill, 5ª edição.
3. M. Gussow, Eletricidade Básica, Editora Artmed-Bookman, 2ª Edição Atualizada e Ampliada, 2009.
4. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A., Circuitos elétricos. - 8 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

### Bibliografia Complementar:

1. O'MALLEY, John, Análise de circuitos (Coleção Schaum). - 2 ed. - São Paulo: Makron Books, 1994.
2. IRWIN, J. David., NELMS, R. Mark, Análise básica de circuitos para Engenharia. - 10ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2003.

## **EEE112 – Laboratório de Circuitos Elétricos I**

### Bibliografia Básica:

1. Boylestad, Robert L., Introdução à análise de circuitos - 13. ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.
2. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Editora McGraw Hill, 5ª edição.
3. M. Gussow, Eletricidade Básica, Editora Artmed-Bookman, 2ª Edição Atualizada e Ampliada, 2009.
4. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A., Circuitos elétricos. - 8 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

### Bibliografia Complementar:

1. O'MALLEY, John., Análise de circuitos (Coleção Schaum). - 2 ed. - São Paulo: Makron Books, 1994.
2. IRWIN, J. David., NELMS, R. Mark, Análise básica de circuitos para Engenharia. - 10ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2003.

## **IEPG21 - Ciências Humanas e Sociais**

### Bibliografia Básica:

1. ARANHA, Maria Lúcia e MARTINS, N H. P. *Filosofando: introdução a filosofia*. SP: ed. Moderna, 2009.
2. BAUMAN, Zygmunt e MAY, Tim, *Aprendendo a pensar com a Sociologia*, Editora Zahar, edição, (2010). CHAUÍ, Marilena. *Convite à Filosofia*, SP: Ed. Ática, (2003).
3. DAGNINO, Renato., *A tecnologia social e seus desafios*. In: *Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014, pp. 19-34. <<http://books.scielo.org>>.

#### Bibliografia Complementar:

1. BAUMANN, Zygmunt. *Vida a crédito*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores, 2010.
2. BERGER, Peter E LUCKMANN, Thomas,. *A Construção Social da Realidade*, volume, Editora Vozes, edição, (1987).
3. BRESCIANI, Maria Stella M. *Londres e Paris no século XIX – O espetáculo da pobreza* Ed. Brasiliense, 1987, 4ª Edição.

#### **LET013 - Escrita Acadêmico-Científica**

##### Bibliografia Básica:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.
2. GOLDSTEIN, Norma; LOUZADA, Maria Silvia; IVAMOTO, Regina. *O texto sem mistério: leitura e escrita na universidade*. São Paulo: Ática, 2009.
3. MOTTA-ROTH, Désirée; HENDGES, Graciela Rabuske. *Produção textual na universidade*. São Paulo: Parábola, 2010.

##### Bibliografia Complementar:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
2. MEDEIROS, João Bosco. *Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas*. 5 ed. São Paulo, Atlas, 2003.
3. DIDIO, Lucie. *Leitura e produção de textos: comunicar melhor, pensar melhor, ler melhor, escrever melhor*. São Paulo: Atlas, 2017.

#### **MAT00A - Cálculo A**

##### Bibliografia Básica:

1. STEWART, J., *Cálculo*, Volume 1, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.
2. GUIDORIZZI, H. L., *Um Curso de Cálculo*, Vol I, LTC, 2002.
3. GUIDORIZZI, H. L., *Um Curso de Cálculo*, Vol II, LTC, 2002.

##### Bibliografia Complementar:

1. MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volume 1, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.
2. SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volume 1, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.
3. AVILA, G., Cálculo 1: Funções de uma Variável, Volume 1, 6ª Edição, Rio de Janeiro: L.T.C, 1994.

### **QUI202 - Química Geral**

#### Bibliografia Básica:

1. ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5 ed. reimpr. Porto Alegre, Bookman Editora, 2013. ISBN: 9788540700383 / 9781429219556.
2. BROWN, T. LeMay et al. Química: ciência central. Rio de Janeiro, Pearson Prentice Hall, 2007. 39 exemplares na BIM. Disponível também na Biblioteca Virtual da Pearson: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/48974>.

#### Bibliografia Complementar:

Não informada

### **QUI212 - Química Experimental**

#### Bibliografia Básica:

1. ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5 ed. reimpr. Porto Alegre, Bookman Editora, 2013. ISBN: 9788540700383 / 9781429219556.
2. BROWN, T. LeMay et al. Química: ciência central. Rio de Janeiro, Pearson Prentice Hall, 2007. 39 exemplares na BIM. Disponível também na Biblioteca Virtual da Pearson: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/48974>.

#### Bibliografia Complementar:

Não informada

## 10.2 – 1º Ano – 2º Semestre

### DES006 - Desenho Auxiliado por Computador

#### Bibliografia Básica:

1. BALDAM, Roquemar; COSTA, Lourenço. AutoCAD 2011: Utilizando Totalmente. São Paulo. Érica, 2010.
2. RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. Curso de Desenho Técnico e Autocad. E. Pearson, 2013.
3. FIALHO, Arivelto Bustamante. SolidWorks Office Premium 2008. Ed. Érica, 2008.

#### Bibliografia Complementar:

1. BOCHESE, Cássio. Solidworks 2007. Projeto e Desenvolvimento. Ed Érica. 2008.
2. ASSUNÇÃO, Filho, Milton Mira de. AutoCAD 2000: Passo a passo Lite. Sao Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.
3. OMURA, George. Dominando AutoCAD 2010 e AutoCAD LT 2010. Ciência Moderna, 2011.

### EEE201 – Programação I

#### Bibliografia Básica:

1. MENEZES, Nilo Ney Coutinho. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para Iniciantes. 3. Ed. Novatec Editora, 2019.
2. SHAW, Zed A. Aprenda Python 3 do jeito certo: uma introdução muito simples ao incrível mundo dos computadores e da codificação. Alta Books, 2019.
3. SOUZA, Marco A. Furlan de; GOMES, Marcelo Marques. Algoritmos e lógica da programação. 3. ed. Cengage Learning, 2019.

#### Bibliografia Complementar:

1. ASCENCIO, A.F.; CAMPOS, E.A.V. Fundamentos de programação de computadores. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
2. MANZANO, José Augusto N. G. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 29. Ed. Editora Érica, 2019.

### EEE202 - Circuitos Elétricos II

#### Bibliografia Básica:

1. Boylestad, Robert L., Introdução à análise de circuitos - 13. ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

2. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Editora McGraw Hill, 5ª edição.
3. M. Gussow, Eletricidade Básica, Editora Artmed-Bookman, 2ª Edição Atualizada e Ampliada, 2009.
4. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A., Circuitos elétricos. - 8 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Bibliografia Complementar:

1. O'MALLEY, John., Análise de circuitos (Col. Schaum). - 2 ed. - São Paulo: Makron Books, 1994.
2. IRWIN, J. David., NELMS, R. Mark, Análise básica de circuitos para Engenharia. - 10ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2003.

### **EEE212 - Laboratório de Circuitos Elétricos II**

Bibliografia Básica:

1. Boylestad, Robert L., Introdução à análise de circuitos - 13. ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.
2. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Editora McGraw Hill, 5ª edição.
3. M. Gussow, Eletricidade Básica, Editora Artmed-Bookman, 2ª Ed. Atualizada e Ampliada, 2009.
4. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A., Circuitos elétricos. - 8 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Bibliografia Complementar:

1. O'MALLEY, John., Análise de circuitos (Coleção Schaum). - 2 ed. - SP: Makron Books, 1994.
2. IRWIN, J. David., NELMS, R. Mark, Análise básica de circuitos para Engenharia. - 10ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2003.

### **FIS210 - Física I**

Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: Mecânica Clássica, volume I. São Paulo, Thomson, 3ª edição, 2004.
2. Halliday, D., Resnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Mecânica, volume I. Rio de Janeiro, LTC, 9ª edição, 2013
3. Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física I. Mecânica. Volume I. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 12ª edição, 2008.

Bibliografia Complementar:

1. Vuolo, J. H. Fundamentos da teoria de erros. São Paulo, Editora Edgard Blücher LTDA, 2ª edição, 1996, 4ª reimpressão – 2005.

### **FIS212 - Física Experimental I**

#### Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: Mecânica Clássica, volume I. São Paulo, Thomson, 3ª edição, 2004.
2. Halliday, D., Resnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Mecânica, volume I. Rio de Janeiro, LTC, 9ª edição, 2013
3. Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física I. Mecânica. Volume I. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 12ª edição, 2008.

#### Bibliografia Complementar:

1. Vuolo, J. H. Fundamentos da teoria de erros. São Paulo, Editora Edgard Blücher LTDA, 2ª edição, 1996, 4ª reimpressão – 2005

### **LET014 - Comunicação Oral para Fins Acadêmicos**

#### Bibliografia Básica:

1. GIVENS, David. A linguagem corporal no trabalho. Petrópolis: Vozes, 2011.
2. GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. Comunicação e linguagem. São Paulo: Pearson, 2012.
3. NÓBREGA, Maria H. da. Como fazer apresentações em eventos acadêmicos e empresariais: linguagem verbal, comunicação corporal e recursos audiovisuais. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

#### Bibliografia Complementar:

1. AGUIAR, Vera Teixeira de. O verbal e o não verbal. São Paulo, UNESP, 2004.
2. BLIKSTEIN, Izidoro. Falar em público e convencer: técnicas e habilidades. São Paulo: Contexto, 2016.
3. COLEN, David. A linguagem do corpo: o que precisa saber. Trad. Daniela Barbosa Henriques. Petrópolis: Vozes, 2009.

### **MAT00B - Cálculo B**

#### Bibliografia Básica:

1. STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5ª Edição, Editora Thomson, 2006.
2. GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, LTC, 2002.
3. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B., Cálculo B, Prentice Hall, 2006.

#### Bibliografia Complementar:

1. MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volumes 1 e 2, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.
2. SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.
3. AVILA, G., Cálculo, Volume 2, 6ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 1995.

#### **MAT00D - Equações Diferenciais A**

#### Bibliografia Básica:

1. BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 7ª Edição, LTC, 2002.
2. KREIDER, D. L., KÜLLER, R. G., OSTBERG, D. R., Equações Diferenciais, Edgard Blücher, 2002.
3. DE FIGUEIREDO, D. G., Equações Diferenciais Aplicadas, Coleção Matemática Universitária - IMPA, Rio de Janeiro, 2001.

#### Bibliografia Complementar:

1. ZILL, D. G., CULLEN, M. R., Equações diferenciais, 3ª Edição, São Paulo: Makron Books, 2003.
2. BRANNAN, J. R., BOYCE, W. E., Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações, Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. OERING, C. I., LOPES, A. O., Equações diferenciais ordinárias, 3ª Edição, Rio de Janeiro: IMPA, 2008.

### 10.3 – 2º Ano – 3º Semestre

#### EEE301 - Programação II

##### Bibliografia Básica:

1. SIQUEIRA, Alexandre Fioravante de. Octave: seus primeiros passos na programação científica. s. l.: Casa do Código, 2015.
2. LACHNIET, Jason. Introduction to GNU Octave. s. l.: Lulu.com, 2017.
3. EATON, John W.; BATEMAN, David; HAUBERG, Søren. GNU Octave 4.2: Reference Manual. Samurai Media Limited, 2017.

##### Bibliografia Complementar:

1. CHAMPMAN, Stephen. Programação em Matlab para engenheiros. 3. Ed. Cengage Learning, 2016.
2. MANZANO, José Augusto N. G. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 29. Ed. Editora Érica, 2019.
3. MOORE, Holly. Matlab for Engineers. 5. Ed. Pearson, 2018.

#### EEE302 - Circuitos Elétricos III

##### Bibliografia Básica:

1. Boylestad, Robert L., Introdução à análise de circuitos - 13. ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.
2. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Editora McGraw Hill, 5ª edição.
3. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A., Circuitos elétricos. - 8 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
4. OLIVEIRA, Carlos César Barioni de., SCHMIDT, Hernán Prieto. KAGAN, Nelson. ROBBA, Ernesto João., Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. - 2 ed. rev. ampl. reimpr. - São Paulo: Blucher, 2013.

##### Bibliografia Complementar:

1. O'MALLEY, John., Análise de circuitos (Coleção Schaum). - 2 ed. - São Paulo: Makron Books, 1994.
2. IRWIN, J. David., NELMS, R. Mark, Análise básica de circuitos para Engenharia. - 10ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2003.
3. M. Gussow, Eletricidade Básica, Editora Artmed-Bookman, 2ª Edição Atualizada e Ampliada, 2009.

### **EEE312 - Laboratório de Circuitos Elétricos III**

#### Bibliografia Básica:

1. Boylestad, Robert L., Introdução à análise de circuitos - 13. ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.
2. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Fundamentos de Circuitos Elétricos, Editora McGraw Hill, 5ª edição.
3. NILSSON, James W., RIEDEL, Susan A., Circuitos elétricos. - 8 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
4. OLIVEIRA, Carlos César Barioni de., SCHMIDT, Hernán Prieto. KAGAN, Nelson. ROBBIA, Ernesto João., Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. - 2 ed. rev. ampl. reimpr. - São Paulo: Blucher, 2013.

#### Bibliografia Complementar:

1. O'MALLEY, John., Análise de circuitos (Coleção Schaum). - 2 ed. - São Paulo: Makron Books, 1994.
2. IRWIN, J. David., NELMS, R. Mark, Análise básica de circuitos para Engenharia. - 10ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2003.
3. M. Gussow, Eletricidade Básica, Editora Artmed-Bookman, 2ª Edição Atualizada e Ampliada, 2009.

### **EME311 - Mecânica dos Sólidos**

#### Bibliografia Básica:

1. BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JUNIOR, Elwood Russel E. Russel; CORNWELL, Phillip J.; EISENBERG, Elliot R. Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática. 19ª ed. Mc Graw Hill, 2013.
2. R. C. Hibbeler. Estática – Mecânica para Engenharia. 14ª ed. Pearson Prentice Hall, 2018.
3. MERIAM, J. L. KRAIGE, L. G. Mecânica Estática. 5ª ed. LTC, 2004.

#### Bibliografia Complementar:

1. SHAMES, I. H. Estática Mecânica para Engenharia. 4ª ed. Prentice Hall, 2003. v. 1. - BORESI, A. P.; SCHMIDT, R. J. Estática. São Paulo: Pioneira: Thomson Learning, 2003.
2. SHEPPARD, Sheri D. Estática: Análise e Projeto de Sistemas em Equilíbrio. 1ª ed. LTC, 2007.
3. MELCONIAN, Sarkis. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 20ª ed. Erica, 2018.

### **FIS310 - Física II-A**

#### Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: Mecânica Clássica, volume I. São Paulo, Thomson, 3a edição, 2004.
2. Halliday, D., Hesnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Gravitação, e Termodinâmica, volume II. Rio de Janeiro, LTC, 9a edição, 2013.

Bibliografia Complementar:

1. Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física I. Gravitação, e Termodinâmica. Volume I. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 12a edição, 2008.

### **FIS312 - Física Experimental II-A**

Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: Mecânica Clássica, volume I. São Paulo, Thomson, 3a edição, 2004.
2. Halliday, D., Hesnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Gravitação, e Termodinâmica, volume II. Rio de Janeiro, LTC, 9a edição, 2013.

Bibliografia Complementar:

1. Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física I. Gravitação, e Termodinâmica. Volume I. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 12a edição, 2008.

### **FIS320 - Física II-B**

Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: Mecânica Clássica, volume I. São Paulo, Thomson, 3a edição, 2004.
2. Halliday, D., Hesnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Gravitação, e Termodinâmica, volume II. Rio de Janeiro, LTC, 9a edição, 2013.

Bibliografia Complementar:

1. Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física I. Gravitação, e Termodinâmica. Volume I. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 12a edição, 2008.

### **FIS322 - Física Experimental II-B**

Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: Mecânica Clássica, volume I. São Paulo, Thomson, 3a edição, 2004.

- Halliday, D., Resnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Gravitação, e Termodinâmica, volume II. Rio de Janeiro, LTC, 9a edição, 2013.

**Bibliografia Complementar:**

- Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física I. Gravitação, e Termodinâmica. Volume I. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 12a edição, 2008.

**MAT00C - Cálculo C**

**Bibliografia Básica:**

- STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.
- GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, LTC, 2002.
- FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B., Cálculo B, Prentice Hall, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

- MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volumes 1 e 2, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.
- SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volumes 1 e 2, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.
- AVILA, G., Cálculo, Volume 2, 6ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 1995.

**MAT00N – Cálculo Numérico**

**Bibliografia Básica:**

- STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.
- MÁRCIA A. G. RUGGIERO, VERA L. R. Lopes, Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais, 2ª Edição, Pearson, 1996.
- GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol IV, LTC, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

- CHAPRA, S. C., CANALE, R. P., Numerical methods for engineers, 5th Edition, Boston: McGraw Hill Higher Education, 2006.
- FILHO, F. F. C., Algoritmos numéricos, 2ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- YANG, W. Y., Cao, W., Chung, T.-S., Morris, J., Applied Numerical Methods Using MATLAB, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.

## 10.4 – 2º Ano – 4º Semestre

### ECAE03 - Eletrônica Analógica

#### Bibliografia Básica:

1. PERTENCE JR., Antônio. Amplificadores operacionais e filtros ativos: eletrônica analógica. 8a ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 310. ISBN: 9788582602768.
2. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica: volume 1. v. 1 7 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. xv, 672. ISBN: 9788577260225, 9788577260225, 9788577260225, 9788577260225, 9788577260225.
3. BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8 ed. 5 reimpr. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xviii, 672. ISBN: 9788587918222, 8587918222.

#### Bibliografia Complementar:

1. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 13. ed. São Paulo: Pearson
2. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica: volume 2. v. 2 7 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 556. ISBN: 9788577260232.
3. CRUZ, Eduardo Cesar Aves; CHOI-JERI JUNIOR, Salomão. Eletrônica aplicada. 2 ed. reimpr. São Paulo: Érica, 2013. 296. ISBN: 9788536501505.

### ECAE13 - Laboratório de Eletrônica Analógica: Eletrônica Analógica

#### Bibliografia Básica:

1. PERTENCE JR., Antônio. Amplificadores operacionais e filtros ativos: eletrônica analógica. 8a ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 310. ISBN: 9788582602768.
2. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica: volume 1. v. 1 7 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. xv, 672. ISBN: 9788577260225, 9788577260225, 9788577260225, 9788577260225, 9788577260225.
3. BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8 ed. 5 reimpr. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xviii, 672. ISBN: 9788587918222, 8587918222.

#### Bibliografia Complementar:

1. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 13. ed. São Paulo: Pearson
2. MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica: volume 2. v. 2 7 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 556. ISBN: 9788577260232.
3. CRUZ, Eduardo Cesar Aves; CHOI-JERI JUNIOR, Salomão. Eletrônica aplicada. 2 ed. reimpr. São Paulo: Érica, 2013. 296. ISBN: 9788536501505.

## **EEE401 - Medidas Elétricas**

### Bibliografia Básica:

1. MEDEIROS FILHO, Solon de. Fundamentos de medidas elétricas. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. 305. ISBN: 8570300999.
2. MEDEIROS FILHO, Solon de. Medição de Energia Elétrica. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. 481. ISBN: 8521610984.
3. RIZZI, Álvaro Pereira. Medidas elétricas. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1980. 152. ISBN: 8521600895.

### Bibliografia Complementar:

1. SENRA, Renato. Instrumentos e medidas Elétricas. 1. ed. São Paulo: Baraúna, 2011. 648. ISBN: 857923283X.
2. ROLDAN, José. Manual de Medidas Elétricas. 1 ed. Curitiba: Hemus, 2002. 128. ISBN: 9788528902327.
3. Vuolo, J. H. Fundamentos da teoria de erros. São Paulo, Editora Edgard Blücher LTDA, 2ª edição, 1996, 4ª reimpressão – 2005.

## **EEE402 - Saúde e Segurança no Trabalho**

### Bibliografia Básica:

1. SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO: Lei nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1997 - Equipe Atlas - 62ª Edição (2008) | 2ª Tiragem - Páginas: 804 páginas – EAN13: 9788522450077
2. Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Nova NR-10 João José Barrico de Souza e Joaquim Gomes Pereira - Editora: LTR Editora ISBN: 8536106999 - Ano: 2005 - Edição: 1 - Número de páginas: 101

### Bibliografia Complementar:

1. UNIFEI, Primeiros Socorros – Módulo I – (org) Tiago Vitói Esaú Ribeiro.
2. BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>

## **EEE411 - Laboratório de Medidas Elétricas**

### Bibliografia Básica:

1. MEDEIROS FILHO, Solon de. Fundamentos de medidas elétricas. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. 305. ISBN: 8570300999.
2. MEDEIROS FILHO, Solon de. Medição de Energia Elétrica. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. 481. ISBN: 8521610984.
3. RIZZI, Álvaro Pereira. Medidas elétricas. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1980. 152. ISBN: 8521600895.

#### Bibliografia Complementar:

1. SENRA, Renato. Instrumentos e medidas Elétricas. 1. ed. São Paulo: Baraúna, 2011. 648. ISBN: 857923283X.
2. ROLDAN, José. Manual de Medidas Elétricas. 1 ed. Curitiba: Hemus, 2002. 128. ISBN: 9788528902327.
3. Vuolo, J. H. Fundamentos da teoria de erros. São Paulo, Editora Edgard Blücher LTDA, 2ª edição, 1996, 4ª reimpressão – 2005.

#### **EME402 - Dinâmica dos Sólidos**

##### Bibliografia Básica:

1. Beer, F., Johnston Jr., E.R., Mecânica Vetorial para Engenheiros - Dinâmica, vol. 1, Editora Makron Books, 5 edição, 1996.
2. Meriam, J.L., Dinâmica, volume 1, Editora LTC, 2ª. edição, 1990.
3. R.C. Hibbeler, Mecânica - Dinâmica, Editora Campus, 1985.

##### Bibliografia complementar:

1. D. Halliday R. Resnick, Física, volume I-1, Editora Livro Técnico S.A., 2ª edição, (1973).

#### **FIS410 - Física III**

##### Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: eletromagnetismo, volume III. São Paulo, Thomson, 3ª edição, 2004.
2. Halliday, D., Hesnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Eletromagnetismo, volume III. Rio de Janeiro, LTC, 9ª edição, 2013.

##### Bibliografia Complementar:

1. Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física III. Eletromagnetismo. Volume III. São Paulo, Pearson Addison.

#### **FIS412 - Física Experimental III**

##### Bibliografia Básica:

1. Serway, R.A; Jewett, J.W.: Princípios de Física: eletromagnetismo, volume III. São Paulo, Thomson, 3ª edição, 2004.
2. Halliday, D., Hesnick, R.; Walker, J.: Fundamentos de Física: Eletromagnetismo, volume III. Rio de Janeiro, LTC, 9ª edição, 2013.

#### Bibliografia Complementar:

1. Young, H. D.; Freedman, R. A.: Sears e Zemansky.: Física III. Eletromagnetismo. Volume III. São Paulo, Pearson Addison.

#### **IEPG20 – Introdução à Economia**

##### Bibliografia Básica:

1. MANKIW, G. N. Introdução à economia. São Paulo: Cengage Learning.
2. KRUGMAN, P. R. e WELLS, R. Introdução à Economia. Rio de Janeiro: Elsevier

##### Bibliografia Complementar:

1. VARIAN, Hal R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna.
2. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 807 p.
3. BLANCHARD, O. Macroeconomia. São Paulo: Pearson & Prentice Hall, 2007. 602 p.
4. HUNT, E. K.; LAUTZENHEISER, M. História do Pensamento Econômico – Uma Perspectiva Crítica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 512 p.

#### **MAT00E - Equações Diferenciais B**

##### Bibliografia Básica:

1. BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 7ª Edição, LTC, 2002.
2. SANTOS, R. J., Tópicos de Equações Diferenciais, Imprensa Universitária da UFMG,
3. 2009.
4. DE FIGUEIREDO, D. G., Equações Diferenciais Aplicadas, Coleção Matemática Universitária - IMPA, Rio de Janeiro, 2001.

##### Bibliografia Complementar:

1. ZILL, D. G., CULLEN, M. R., Equações diferenciais, Volume 2, 3ª Edição, São Paulo: Makron Books, 2003.
2. DE FIGUEIREDO, D. G., Análise de Fourier e equações diferenciais parciais, 2ª Edição, Rio de Janeiro: IMPA, 1977.
3. OERING, C. I., LOPES, A. O., Equações diferenciais ordinárias, 3ª Edição, Rio de Janeiro: IMPA, 2008.

## 10.5 – 3º Ano – 5º Semestre

### EEE501 – Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos

#### Bibliografia Básica:

1. OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. 5ª ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2010.
2. ZAMBRONI DE SOUZA, A. C.; PINHEIRO, C. A. M. Introdução à Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas Dinâmicos. 1ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

#### Bibliografia Complementar:

1. DORF, R. C.; Bishop, R. H. Sistemas de Controle Modernos. 13ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
2. PHILLIPS, C. L.; PARR, J. M. Feedback Control Systems. 5ª ed. Boston: Prentice-Hall, 2011.
3. FELÍCIO, L. C. Modelagem da Dinâmica de Sistemas e Estudo da Resposta. 2ª ed. São Carlos: RiMa, 2010.
4. DOEBELIN, E. O. System Dynamics Modeling, Analysis, Simulation, Design. 1ª ed. New York: Marcel Dekker, 1998.
5. ANDERSON, P. M.; FOUAD, A.-A. A. Power System Control and Stability. 2ª ed. New York: Wiley Interscience, 2003.

### EEE502 – Conversão Eletromecânica de Energia

#### Bibliografia Básica:

1. Chapman, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Bookman, 5. ed., 2013.
2. Falcone, A. G. Eletromecânica - Transformadores e Transdutores, Conversão Eletromecânica de Energia. Blucher, 1. ed., v. 1, 1979.
3. Fitzgerald, A. E; Kingsley Jr., C.; Umans, S. D. Máquinas Elétricas. Bookman, 6. ed., 2006.

#### Bibliografia Complementar:

1. Boylestad, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. Pearson, 13. ed., 2019.
2. Edminister, J.; Nahvi, M. Circuitos Elétricos. Bookman, 5. ed., 2014.
3. Gozzi, G. G. M. Circuitos Magnéticos. Érica, 1. ed., 1996.
4. Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J. Fundamentos de Física – Eletromagnetismo. LTC, 10. ed., v. 3, 2016

### EEE503 – Álgebra Linear Aplicada

#### Bibliografia Básica:

1. I.S.Duff; A.M.Erisman and J.K.Reid, "Direct Methods for Sparse Matrices, 2nd Edition - 2017, Oxford University Press.

2. Roger A. Horn and Charles R. Johnson, "Matrix Analysis" – Second Edition, 2013, Cambridge University Press.
3. Gilbert Strang, "LINEAR ALGEBRA AND ITS APPLICATIONS", Third Edition - 2009, Harcourt Brace / Company.

**Bibliografia Complementar:**

1. Yousef Saad, "Iterative Methods for Sparse Linear Systems", 2nd Edition - 2003, SIAM – Society for Industrial and Applied Mathematics.
2. Carl D. Meyer, "MATRIX ANALYSIS AND APPLIED LINEAR ALGEBRA", SIAM – Society for Industrial and Applied Mathematics, 2000.

**EEE504 – Eletrônica Digital**

**Bibliografia Básica:**

1. GERSTING, Judith L., Fundamentos matemáticos para a Ciência da Computação: um tratamento moderno de matemática discreta, Editora LTC, 5a. edição, (2008).
2. Floyd. Sistemas Digitais - Fundamentos e Aplicações. 9. Bookman. 2007.
3. Ronald J. Tocci. Sistemas Digitais - Princípios e aplicações. 10. Pearson - Prentice Hall. 2007.

**Bibliografia Complementar:**

1. Eletrônica Digital; Brandassi, A. E; Nobel; 1ª ed.; ISBN: 9788521301998; 1984.
2. Princípios digitais; Tokheim, R. L.; McGraw-Hill; 1ª ed.; 1993.
3. Eletrônica digital: Princípios e aplicações: lógica combinacional; Malvino, A. P.; Leach, D. P.; v. 2; McGraw-Hill; ISBN: 9780074502792; 1988.
4. Eletrônica Digital: princípios e aplicações: lógica sequencial; Malvino, A. P.; Leach, D. P.; v. 2; McGraw-Hill; 1988.
5. Eletrônica Digital; Melo, M.; Makron Books; 1ª ed.; 1993.

**EEE512 – Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia**

**Bibliografia Básica:**

1. Chapman, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Bookman, 5. ed., 2013.
2. Falcone, A. G. Eletromecânica - Transformadores e Transdutores, Conversão Eletromecânica de Energia. Blucher, 1. ed., v. 1, 1979.
3. Fitzgerald, A. E; Kingsley Jr., C.; Umans, S. D. Máquinas Elétricas. Bookman, 6. ed., 2006.

**Bibliografia Complementar:**

1. Boylestad, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. Pearson, 13. ed., 2019.
2. Edminister, J.; Nahvi, M. Circuitos Elétricos. Bookman, 5. ed., 2014.
3. Gozzi, G. G. M. Circuitos Magnéticos. Érica, 1. ed., 1996.

4. Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J. Fundamentos de Física – Eletromagnetismo. LTC, 10. ed., v. 3, 2016.

### **EEE514 – Laboratório de Eletrônica Digital**

#### Bibliografia Básica:

- 1 - GERSTING, Judith L. , Fundamentos matemáticos para a Ciência da Computação: um tratamento moderno de matemática discreta , Editora LTC, 5a. edição, (2008).
- 2 - Floyd. Sistemas Digitais - Fundamentos e Aplicações. 9. Bookman. 2007.
- 3 - Ronald J. Tocci. Sistemas Digitais - Princípios e aplicações. 10. Pearson - Prentice Hall. 2007.

#### Bibliografia Complementar

- 1 - Eletrônica Digital; Brandassi, A. E; Nobel; 1ª ed.; ISBN: 9788521301998; 1984
- 2 - Princípios digitais; Tokheim, R. L.; McGraw-Hill; 1ª ed.; 1993
- 3 - Eletrônica digital: Princípios e aplicações: lógica combinacional; Malvino, A. P.; Leach, D. P.; v. 2; McGraw-Hill; ISBN: 9780074502792; 1988
- 4 - Eletrônica Digital: princípios e aplicações: lógica sequencial; Malvino, A. P.; Leach, D. P.; v. 2; McGraw-Hill; 1988
5. Eletrônica Digital; Melo, M.; Makron Books; 1ª ed.; 1993

### **EME205 – Fenômenos de Transporte**

#### Bibliografia Básica:

1. Moran, M.J., Shapiro, H.N.; “Princípios da Termodinâmica para Engenharia”, Editora LTC, 4ª edição, Rio de Janeiro, RJ, 2002.
2. Van Wylen, G., Sonntag, R.; “Fundamentos da Termodinâmica Clássica”, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, SP, 1993.

#### Bibliografia Complementar:

1. Schimidt, F. W., Henderson, R. E. e Wolgemuth, C. H., Introdução às Ciências Térmicas, volume 1, Editora Edgard Blücher, 2a edição, 1993.
2. Çengel, Y. A., Boles, M.A., "Termodinâmica", Editora AMGH, 7a edição, 2013. - Ieno, G., 3 -
3. Luiz, A. M. "Termodinâmica - Teoria e Problemas", Editora LTC, 1a edição, 2007

### **FIS502 – Eletromagnetismo**

#### Bibliografia Básica:

1. Eletromagnetismo; BUCK, John A.; HAYT Jr, William H; Mcgraw-Interamericana; 7ª ed.; ISBN: 9788586804656; 2008

2. Eletromagnetismo; Edminister, J. A.; McGraw-Hill; 1980
3. Eletromagnetismo; KRAUS, John D; CARVER, Keith R; Guanabara Dois; 2ª ed.; 1978

**Bibliografia Complementar:**

1. Fundamentos de Eletromagnetismo com Aplicações em Engenharia; WENTWORTH, Stuart M; LTC; 1ª ed.; ISBN: 8521615043; 2006.
2. Curso de Física Básica: Eletromagnetismo; NUSSENZVEIG, H. Moysés; v. 3; Edgard Blucher; 1997.
3. Fundamentos de Física 3: eletromagnetismo; RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; WALKER, Jearl; LTC; 8ª ed.; 2010.

**MAT013 - Probabilidade e Estatística**

**Bibliografia Básica:**

1. BUSSAB, W., MORETTIN, P. A., Estatística Básica, 4ª Edição, São Paulo: Atual 1987.
2. MAGALHÃES, M. N., LIMA, A. C. P., Noções de Probabilidade e Estatística, 6ª Edição, EDUSP, 2004.
3. TRIOLA, F. M., Introdução à Estatística, 7ª Edição, LTC, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

1. DANTAS, C. A. B., Probabilidade: Um curso introdutório, 2ª Edição, EDUSP, 2000.
2. SPIEGEL, M. R., Probabilidade e Estatística, McGraw-Hill do Brasil, 1978.
3. MONTGOMERY, D. C, RUNGER, G. C., Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros, 5ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2009.

## **10.6 – 3º Ano – 6º Semestre**

### **ECA602 - Sistemas de Controle**

#### Bibliografia Básica:

1. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. - 5 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
2. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. - 7. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2017.

#### Bibliografia Complementar:

1. K. FRANKLIN, Gene F. Sistemas de controle para engenharia. - 6 ed. - Porto Alegre: Bookman, 2013.
2. DORF, Richard C. Sistemas de controle modernos. - 2.a. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.

### **ECA612 - Laboratório de Sistemas de Controle**

#### Bibliografia Básica:

1. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. - 5 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
2. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. - 7. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2017.

#### Bibliografia Complementar:

1. K. FRANKLIN, Gene F. Sistemas de controle para engenharia. - 6 ed. - Porto Alegre: Bookman, 2013.
2. DORF, Richard C. Sistemas de controle modernos. - 2.a. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.

### **EEE601 - Transitórios Elétricos**

#### Bibliografia Básica:

1. Close, C.M. Análise de Circuitos Lineares, LTC, 1975;
2. Irwin, J.D. Basic Engineering Circuit Analysis, Prentice Hall, 5th edition, 1996;

#### Bibliografia Complementar:

1. Boylestad, R.L. Introdução à Análise de Circuitos, Prentice-Hall do Brasil, 8a ed., 1998.
2. O'Malley, J. Análise de Circuitos, Makron Books, 2a ed., 1993.

## **EEE602 - Instalações Elétricas Prediais**

### Bibliografia Básica:

1. Hélio Creder. Instalações Elétricas. 16 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
2. Norma ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.
3. Cemig ND 5-1 de dezembro de 2017 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea - Edificações Individuais.

### Bibliografia Complementar:

1. Cemig ND 5-2 de dezembro de 2017 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas.
2. Norma ABNT NBR 5419:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas.
3. Norma ABNT NBR 5444:1989 – Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais.
4. ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de Ambientes de Trabalho. Parte 1: Interior.
5. Cotrim, Ademaro A. M. B. Instalações Elétricas. 5 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

## **EEE603 - Máquinas Elétricas I**

### Bibliografia Básica:

1. Chapman, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Bookman, 5. ed., 2013.
2. Fitzgerald, A. E; Kingsley Jr., C.; Umans, S. D. Máquinas Elétricas. Bookman, 6. ed., 2006.

### Bibliografia Complementar:

1. Del Toro, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. LTC, 1. ed., 1994.
2. Falcone, A. G. Eletromecânica - Transformadores e Transdutores, Conversão Eletromecânica de Energia. Blucher, 1. ed., v. 1, 1979.
3. Falcone, A. G. Eletromecânica - Máquinas Elétricas Rotativas. Blucher, 1. ed., v. 2, 1979.
4. Kosow, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Globo, 15. ed., 1996.

## **EEE604 - Materiais Elétricos**

### Bibliografia Básica:

1. CALLISTER, W., RETHWISCH, D.: Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução. 9ª Edição. Editora LTC, 2016.
2. NEWELL, J.: Fundamentos da Moderna Engenharia e Ciência dos Materiais. Editora LTC, 2010.

### Bibliografia Complementar:

1. VAN VLACK, L.: Princípios de Ciências dos Materiais. Editora Edgar Blucher Ltda, 1970.

2. SCHIMIDT, W.: Materiais Elétricos - Condutores e Semicondutores. Editora Edgard Blucher Ltda, 2010.
3. SCHIMIDT, W.: Materiais Elétricos - Isolantes e Magnéticos. Editora Edgard Blucher Ltda, 2019.
4. SCHIMIDT, W.: Materiais Elétricos - Aplicações. Editora Edgard Blucher Ltda, 2011.
5. MAMEDE FILHO, J.: Manual de Equipamentos Elétricos. Terceira Edição. Editora LTC.

### **EEE605 - Mercado e Comercialização de Energia Elétrica**

#### Bibliografia Básica:

1. Daniel S. Kirschen and Goran Strbac. Power System Economics. Wiley, 2004.
2. Edson Luiz da Silva. Formação de Preços em Mercados de Energia Elétrica. Florianópolis, 2012.
3. Resolução No. 414 da Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, que homologa as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.

#### Bibliografia Complementar:

1. Steven Stoft. Power System Economics - Designing Markets for Electricity. Wiley Interscience, 2002.
2. Resolução Homologatória No. 435, de 24 de maio de 2011. Define a estrutura dos Procedimentos de Regulação Tarifária - PRORET da Agência Nacional de Energia Elétrica. <https://www.aneel.gov.br/procedimentos-de-regulacao-tarifaria-proret>.
3. Procedimentos de Comercialização e Regras de Comercialização da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, disponível em <https://www.ccee.org.br/>.

### **EEE611 - Laboratório de Transitórios Elétricos**

#### Bibliografia Básica:

1. SIQUEIRA, J. C. G. & BONATTO, B. D. Introduction to Transients in Electrical Circuits: Analytical and Digital Solution Using an EMTP-based Software, 1st. edition, Springer, Cham. 2021, 676p. ISBN 978-3-030-68248-4. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-68249-1>
2. GREENWOOD, A., Electrical transients in power systems, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1977.
3. DOMMEL, H. W.; Digital Computer Solution of Electromagnetic Transients in Single- and Multi-phase Networks, IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-88, No. 4, April 1969, pp. 388-399.

#### Bibliografia Complementar:

1. RAÚJO, A. E. A. de; NEVES, W. L. A. Cálculo de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia. Belo Horizonte: UFMG, 2004.
2. ZANETTA JR., LUIZ CERA. Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2003.
3. DOMMEL, H. W. EMTP Theory Book. Microtran Power System Analysis Corporation, Second Edition, May 1992, Latest Update: April 2006.

## **EEE612 - Laboratórios de Instalações Elétricas Prediais**

### Bibliografia Básica:

1. Norma ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.
2. Norma ABNT NBR 5444:1989 – Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais.
3. Geraldo Cavalin & Severino Cervelin. Instalações Elétricas Prediais: Conforme NBR 5410:2004. 21. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

### Bibliografia Complementar:

1. Hélio Creder. Instalações Elétricas. 15 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

## **EEE613 - Laboratório de Máquinas Elétricas I**

### Bibliografia Básica:

1. Chapman, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Bookman, 5. ed., 2013.
2. Fitzgerald, A. E; Kingsley Jr., C.; Umans, S. D. Máquinas Elétricas. Bookman, 6. ed., 2006.

### Bibliografia Complementar:

1. Del Toro, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. LTC, 1. ed., 1994.
2. Falcone, A. G. Eletromecânica - Transformadores e Transdutores, Conversão Eletromecânica de Energia. Blucher, 1. ed., v. 1, 1979.
3. Falcone, A. G. Eletromecânica - Máquinas Elétricas Rotativas. Blucher, 1. ed., v. 2, 1979.
4. Kosow, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Globo, 15. ed., 1996.

## **IEPG10 - Engenharia Econômica**

### Bibliografia Básica:

1. CASAROTTO, Nelson; KOPITKE, Bruno H. Análise de Investimentos. 12ª edição. São Paulo: Atlas, 2019.
2. PAMPLONA, Edson O. e MONTEVECHI, J. A. B. Engenharia Econômica I e Engenharia Econômica II. Apostila dos cursos da UNIFEI e FUPAI, 2019.

### Bibliografia Complementar:

1. ROSS, Stephen, WESTERFIELD, Randolph e JAFFE, Jeffrey. Administração Financeira: Corporate Finance . São Paulo: Atlas, 2011.
2. SAMANEZ, Carlos Patricio. Gestão de Investimentos e Geração de Valor. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
3. DAMODARAN, Aswath. Avaliação de Investimentos. 2ª. Edição. São Paulo: Qualitymark, 2010.

## 10.7 – 4º Ano – 7º Semestre

### **ECA706: Sistemas de Controle Digital**

#### Bibliografia Básica:

1. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. - 5 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
2. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. - 7. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2017.
3. PHILLIPS, Charles L. Digital control system analysis and design. - . ed. - Nova Jersey:Prentice-Hall, 1995.

#### Bibliografia Complementar:

1. DORF, Richard C. Sistemas de controle modernos. - 2.a. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.
2. PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. Sistemas de Controles Digitais e Processamento de Sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório. - Rio de Janeiro: Interciência, 2017

### **ECA716: Laboratório de Sistemas de Controle Digital**

#### Bibliografia Básica:

1. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. - 5 ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
2. NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. - 7. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2017.
3. PHILLIPS, Charles L. Digital control system analysis and design. - . ed. - Nova Jersey:Prentice-Hall, 1995.

#### Bibliografia Complementar:

1. DORF, Richard C. Sistemas de controle modernos. - 2.a. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.
2. PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. Sistemas de Controles Digitais e Processamento de Sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório. - Rio de Janeiro: Interciência, 2017.

### **EEE701 - Transmissão de Energia Elétrica**

#### Bibliografia Básica:

1. FUCHS, R.D. , Transmissão de Energia Elétrica, vol.1 e 2, Editora LTC, 2ª Edição (1979).
2. GRAINGER, J.J and STEVENSON, JR. , Power System Analysis, Editora McGraw-Hill (1994).
3. ANDERSON, Paul., Analysis of Faulted Power System, Editora Iowa State University Press, (1973).
4. COLEÇÃO PTI, Linhas de Transmissão. Eletrobrás I e II/UFSM, 1979.

#### Bibliografia Complementar:

1. D’Ajuz, Ari e outros “Transitórios Elétricos e Coordenação de Isolamento” – Aplicação em Sistemas Elétricos de Potência de Alta Tensão , Furnas Centrais Elétricas, Universidade Federal Fluminense/EDUFF, 1987.
2. Robba, Ernesto João, “Introdução a Sistemas Elétricos de Potência “-, 2ª: ed., Editora Edgard Blucher, 2000.
3. Stevenson Jr., William D., “Elementos de Análise de Sistemas de Potência”. 2a ed., McGraw-Hill, 1986.
4. Zanetta Júnior, Luiz Cera , “Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência”, 1ª ed., Editora Livraria da Física, 2005, São Paulo.
5. Westinghouse – Electrical Transmission and Distribution: reference book – East Pittsburg.

#### **EEE702: Eletrônica de Potência**

##### Bibliografia Básica:

1. Rashid, Muhammad H., Eletrônica de Potência – Dispositivos, circuitos e aplicações, Editora Pearson Education do Brasil, 4a Edição, São Paulo – 2014.
2. Ahamed, Ashfaq, Eletrônica de Potência, Editora Pearson Education do Brasil, São Paulo 2000.

##### Bibliografia complementar:

1. Hart, Daniel W., Eletrônica de Potência – Análise e projetos de circuitos, Mc Graw Hill – AMGH Editora, Primeira Edição, Porto Alegre – 2011.
2. Trzynadlowski, Andrzej M., Introduction to Modern Power Electronics, John Wiley & Sons, Segunda Edição, New Jersey – 2010.
3. Rashid, Muhammed H., Power Electronics HandBook.: Academic Press, 4a Edição, San Diego, California – 2017.

#### **EEE703: Análise de Sistemas de Energia Elétrica I**

##### Bibliografia Básica:

1. Sato R., Freitas W. Análise de curto-circuito e Princípios de Proteção em Sistemas de Energia Elétrica – Fundamentos e Prática. Elsevier Editora Ltda. 2015.
2. Kindermann G. Curto-Circuito. Ed. Sagra Luzzatto. 2ª Edição, 1997.
3. Anderson P. M. Analysis of Faulted Power Systems. Ed. Wiley-IEEE Press. 1995.

##### Bibliografia Complementar:

1. Tleis N. Power Systems Modelling and Fault Analysis: Theory and Practice. Academic Press; 2nd ed. 2019.
2. Das J. C. Power System Analysis. Short-circuit, Load Flow and Harmonics. Marcel Dekker, Inc. New York. 2002.

3. Clarke E. Circuit Analysis of AC Power Systems. Volume I e II. General Electric Company, 1960.

### **EEE704: Máquinas Elétricas II**

#### Bibliografia Básica:

1. Chapman, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Bookman, 5. ed., 2013.
2. Fitzgerald, A. E; Kingsley Jr., C.; Umans, S. D. Máquinas Elétricas. Bookman, 6. ed., 2006.

#### Bibliografia Complementar:

1. Del Toro, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. LTC, 1. ed., 1994.
2. Falcone, A. G. Eletromecânica - Máquinas Elétricas Rotativas. Blucher, 1. ed., v. 2, 1979.
3. Kosow, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Globo, 15. ed., 1996.

### **EEE705: Confiabilidade de Redes Elétricas**

#### Bibliografia Básica:

1. Billinton R. and Allan, R.N. Reliability Evaluation of Engineering Systems: Concepts and Techniques, NY Plenum Press, 2nd edition, 1992.
2. Billinton R. and Allan, R.N. Reliability Evaluation of Power Systems, NY Plenum Press, 2nd edition, 1996.

#### Bibliografia Auxiliar:

1. Pereira M.V.F. and Balu N.J. Composite Generation/Transmission Reliability Evaluation, Invited Paper, Proceedings of the IEEE, Vol. 80, No. 4, pp. 470-491, 1992.
2. Schilling M.T., Souza, J.C.S., Do Coutto Filho, M.B. Power System Probabilistic Reliability Assessment: Current Procedures in Brazil ", Vol. 23, No. 3, pp. 868-876, Aug. 2008.
3. Rei A.M. and Schilling, M.T. Reliability Assessment of the Brazilian Power System Using Enumeration and Monte Carlo, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 23, No. 3, pp. 1480-1487, Aug. 2008.
4. Schilling, M.T., Leite da Silva, A.M. Conceptual Investigation on Probabilistic Adequacy Protocols: Brazilian Experience, IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 29, No. 3, pp. 1270-1278, May 2014.

### **EEE706: Instrumentação**

#### Bibliografia Básica:

1. Instrumentação para Sistemas Energéticos e Industriais, Zulcy de Souza, Edson da Costa Bortoni, Editora Interciência, 2006
2. Electro Technical Measurement; M. Stockl, K.H. Winterling; Ed. Springer -Verlag.

3. Instrumentação Industrial. Egídio Alberto Bega (organizador), Gerard Jean Delmée, Pedro Estefano Cohn, Roberval Bulgarelli, Ricardo Koch e Vitor Schmidt Finkel. Editora Interciência.

**Bibliografia Complementar:**

1. Principles of Measurement and Instrumentation; Alan S. Moris. Prentice Hall, 1993.
2. Les capteurs en instrumentation industrielle; Georges Asch. Dunod, 1998
3. Sensors; ISA – American Society of Instrumentation and Measurement; 2001.

**EEE712: Laboratório de Eletrônica de Potência**

**Bibliografia Básica:**

1. Rashid, Muhammad H., Eletrônica de Potência – Dispositivos, circuitos e aplicações, Editora Pearson Education do Brasil, 4a Edição, São Paulo – 2014.
2. Ahamed, Ashfaq, Eletrônica de Potência, Editora Pearson Education do Brasil, São Paulo 2000.

**Bibliografia complementar:**

1. Hart, Daniel W., Eletrônica de Potência – Análise e projetos de circuitos, Mc Graw Hill – AMGH Editora, Primeira Edição, Porto Alegre – 2011.
2. Trzynadlowski, Andrzej M., Introduction to Modern Power Electronics, John Wiley & Sons, Segunda Edição, New Jersey – 2010.
3. Rashid, Muhammed H., Power Electronics HandBook.: Academic Press, 4a Edição, San Diego, California – 2017.

**EEE713: Laboratório de Análise de Sistemas de Energia Elétrica I**

**Bibliografia Básica:**

1. Sato R., Freitas W. Análise de curto-circuito e Princípios de Proteção em Sistemas de Energia Elétrica – Fundamentos e Prática. Elsevier Editora Ltda. 2015.
2. Kindermann G. Curto-Circuito. Ed. Sagra Luzzatto. 2ª Edição, 1997.
3. Anderson P. M. Analysis of Faulted Power Systems. Ed. Wiley-IEEE Press. 1995.

**Bibliografia Complementar:**

1. Tleis N. Power Systems Modelling and Fault Analysis: Theory and Practice. Academic Press; 2nd ed. 2019.
2. Das J. C. Power System Analysis. Short-circuit, Load Flow and Harmonics. Marcel Dekker, Inc. New York. 2002.
3. Clarke E. Circuit Analysis of AC Power Systems. Volume I e II. General Electric Company. 1960.

## **EEE714: Laboratório de Máquinas Elétricas II**

### Bibliografia Básica:

1. Hapman, S. J. Fundamentos de Máquinas Elétricas. Bookman, 5. ed., 2013.
2. Fitzgerald, A. E; Kingsley Jr., C.; Umans, S. D. Máquinas Elétricas. Bookman, 6. ed., 2006.

### Bibliografia Complementar:

1. Del Toro, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas. LTC, 1. ed., 1994.
2. Falcone, A. G. Eletromecânica - Máquinas Elétricas Rotativas. Blucher, 1. ed., v. 2, 1979.
3. Kosow, I. L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Globo, 15. ed., 1996.

## **10.8 – 4º Ano – 8º Semestre: Disciplinas Comuns às Três Subespecialidades**

### **EEE801 - Proteção de Sistemas Elétricos**

#### Bibliografia Básica:

1. João Mamede Filho, Daniel Ribeiro, Mamede, Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, LCT - Livros Técnicos Científicos, 2a Edição, Rio de Janeiro, 2020.
2. Donald Reimert, Protective Relaying for Power Generation Systems, Taylor & Francis Group, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2006.

#### Bibliografia Complementar:

1. Amadeu Casal Caminha, Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos. Edgard Blücher Ltda, 1977.
2. Paul M Anderson, Power System Protection. IEEE Press Series on Power Engineering.(1998).
3. Héctor Altuve Ferrer, Edmund O. Schweitzer, Modern Solution for Protection, Control and Monitoring, SEL, Inc., Pullman, 2010.
4. Gerhard Ziegler, Numerical Distance Protection, Siemens, Third Edition, Germany, 2008.

### **EEE802 - Geração de Energias Elétrica**

#### Bibliografia Básica:

1. SOUZA, Zulcy de. Centrais hidro e termelétricas. Colaboração de Rubens Dario Fuchs; Afonso Henriques Moreira Santos. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.
2. VIEIRA FILHO, Xisto. Operação de sistemas de potência com controle automático de geração. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

#### Bibliografia Complementar:

1. LORA, Electo Eduardo Silva e Nascimento, Marco Antônio Rosa Do. Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 2v. ISBN v.1 e v.2 : 8571931054 (Broch.).

### **EEE803 - Análise de Sistemas de Energia Elétrica II**

#### Bibliografia Básica:

1. Alcir Monticelli, Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica, Editora Edgard Blücher, (1983)
2. Dorel Soares Ramos Eduardo Mario Dias, Sistema Elétricos de Potência - Regime Permanente, vol 1, Editora Guanabara 2, (1982).

#### Bibliografia Complementar:

1. Dorel Soares Ramos Eduardo Mário Dias, Sistema Elétricos de Potência - Regime Permanente, vol 2, Editora Guanabara 2, (1982).

### **EEE804 - Qualidade e Condicionamento de Energia Elétrica**

Bibliografia básica:

1. Electrical Power Systems Quality, Roger. C Dugan, Mark F. McGranaghan H. W Beaty; Santoso, Surya - McGraw- Hill, 2012.
2. Fundamentals of Electric Power Quality, Santoso, Surya; Spring, 2009.

Bibliografia complementar:

1. Understanding Power Quality Problems Math H. J. Bollen IEEE Press 2000.
2. Power System Quality Assessment J. Arrillaga N.R. Watson S. Chen John Wiley and Sons, 2000.
3. Handbook of Power Quality, Baggini, Angelo. John Wiley & Sons, Ltd,2008.
4. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST: Módulo 8 - Qualidade de Energia Elétrica.
5. Procedimentos de rede: Submódulo 9.7 - ONS- – Indicadores de qualidade de energia elétrica da Rede Básica.

### **EEE805 - Automação de Sistemas**

Bibliografia Básica:

1. MORAES, C. C., CASTRUCCI, P. L. Engenharia de Automação Industrial - 2º Edição. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2007.
2. PADILLA, E. Substation Automation Systems. John Wiley & Sons, Ltd. United Kingdom. 2016.

Bibliografia Complementar:

1. BRYAN, L. A, BRYAN, E. A. Programmable Controllers Theory and Implementation - Second Edition. Industrial Text Company, 1997.
2. United States Department of Agriculture - Rural Utilities Service. Design Guide for Rural Substations. RUS BULLETIN 1724E-300. United States of America. 2001.
3. McDONALD, J. D, Thomas, M. S. Power System SCADA and Smart Grids. Taylor & Francis Group, United States of America, 2015.
4. YUAN, Y, YANG, Yi. IEC 61850 - Based Smart Substations - Principles, Testing, Operation and Maintenance. Elsevier, 2019.

### **EEE806 - Aterramento de Sistemas Elétricos**

Bibliografia básica:

1. Aterramentos Elétricos, Silvério Viscaro Filho, Artliber Editora, São Paulo, 2002.
2. IEEE 80 – Guide for Safety in AC Substation Grounding – 2013.
3. Medição de Resistência de Aterramento e Potenciais no Solo, Igor de Sousa Holanda, Ed. Novas Edições Acadêmicas, 2018.

Bibliografia complementar:

1. NBR 15751: 2013 – Sistema de Aterramento de Subestações: Requisitos.
2. NBR 15749: 2009 – Medição de Resistência de Aterramento e de Potenciais na superfície do solo em sistema de aterramento.
3. NBR 16690: 2018 – Instalações Elétricas de Arranjos Fotovoltaicos – Projeto de Norma.

### **EEE811 - Laboratório de Proteção de Sistemas Elétricos**

Bibliografia Básica:

1. João Mamede Filho, Daniel Ribeiro, Mamede, Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, LCT - Livros Técnicos Científicos, 2a Edição, Rio de Janeiro, 2020.
2. Donald Reimert, Protective Relaying for Power Generation Systems, Taylor & Francis Group, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2006.

Bibliografia Complementar:

1. Amadeu Casal Caminha, Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos. Edgard Blücher Ltda, 1977.
2. Paul M Anderson, Power System Protection. IEEE Press Series on Power Engineering.(1998).
3. Héctor Altuve Ferrer, Edmund O. Schweitzer, Modern Solution for Protection, Control and Monitoring, SEL, Inc., Pullman, 2010.
4. Gerhard Ziegler, Numerical Distance Protection, Siemens, Third Edition, Germany, 2008.

### **EEE813 - Laboratório de Análise de Sistemas de Energia Elétrica II**

Bibliografia Básica:

1. Alcir Monticelli, Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica, Editora Edgard Blücher, (1983).
2. Dorel Soares Ramos Eduardo Mário Dias, Sistema Elétricos de Potência - Regime Permanente, vol 1, Editora Guanabara 2, (1982).

Bibliografia Complementar:

1. Dorel Soares Ramos Eduardo Mário Dias, Sistema Elétricos de Potência - Regime Permanente, vol 2, Editora Guanabara 2, (1982).

## EEE815 - Laboratório de Automação de Sistemas

### Bibliografia Básica:

1. MORAES, C. C., CASTRUCCI, P. L. Engenharia de Automação Industrial - 2º Edição. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2007.
2. PADILLA, E. Substation Automation Systems. John Wiley & Sons, Ltd. United Kingdom. 2016.

### Bibliografia Complementar:

1. BRYAN, L. A, BRYAN, E. A. Programmable Controllers Theory and Implementation - Second Edition. Industrial Text Company, 1997.
2. United States Department of Agriculture - Rural Utilities Service. Design Guide for Rural Substations. RUS BULLETIN 1724E-300. United States of America, 2001.
3. McDONALD, J. D, Thomas, M. S. Power System SCADA and Smart Grids. Taylor & Francis Group, United States of America, 2015.
4. YUAN, Y, YANG, Yi. IEC 61850 - Based Smart Substations - Principles, Testing, Operation and Maintenance. Elsevier, 2019.

## 10.9 – 4º Ano – 8º Semestre: Disciplinas Específicas das Três Subespecialidades

### SEP – Sistemas Elétricos de Potência

#### EEP801 - Técnicas de Alta Tensão

##### Bibliografia Básica:

1. KIND, D., FESER, K.: High-Voltage Test Techniques. SBA Electrical Engineering Series. 2nd Revised and Enlarged Edition. Vieweg/SBA Publications, 1999.
2. KUFFEL, E., ZAENGL, W. S., KUFFEL, J.: High Voltage Engineering Fundamentals. Butterworth-Heineman. 2000.
3. WADHWA, C. L.: High Voltage Engineering. New Age Science. 3rd Edition. 2012.
4. NAIDU, M. S., KAMARAJU, V.: HIGH VOLTAGE ENGINEERING. Second Edition. McGraw-Hill, 1996.

##### Bibliografia Complementar:

1. D'AJUZ, A., RESENDE, F. M., CARVALHO, F. M. S., NUNES, I. G., AMOM FILHO, J., DIAS, L. E. N., PEREIRA, M. P., KASTRUP FILHO, O., MORAIS, S. A.: EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS – Especificação e aplicação em subestações de alta tensão. FURNAS Centrais Elétricas S. A., 1995.
2. MAMEDE FILHO, J.: MANUAL DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS. 3ª edição. LTC, 2005.
3. FRONTIN et ali.: Equipamentos de Alta Tensão - Prospecção e Hierarquização de Inovações Tecnológicas. ANEEL. 2013.

#### EEP811 - Laboratório de Técnica de Alta Tensão

##### Bibliografia Básica:

1. KIND, D., FESER, K.: High-Voltage Test Techniques. SBA Electrical Engineering Series. 2nd Revised and Enlarged Edition. Vieweg/SBA Publications, 1999.
2. KUFFEL, E., ZAENGL, W. S., KUFFEL, J.: High Voltage Engineering Fundamentals. Butterworth-Heineman. 2000.
3. WADHWA, C. L.: High Voltage Engineering. New Age Science. 3rd Edition. 2012.
4. NAIDU, M. S., KAMARAJU, V.: HIGH VOLTAGE ENGINEERING. Second Edition. McGraw-Hill, 1996.

##### Bibliografia Complementar:

1. D'AJUZ, A., RESENDE, F. M., CARVALHO, F. M. S., NUNES, I. G., AMOM FILHO, J., DIAS, L. E. N., PEREIRA, M. P., KASTRUP FILHO, O., MORAIS, S. A.: EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS – Especificação e aplicação em subestações de alta tensão. FURNAS Centrais Elétricas S. A., 1995.
2. MAMEDE FILHO, J.: MANUAL DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS. 3ª edição. LTC, 2005.

3. FRONTIN et ali.: Equipamentos de Alta Tensão - Prospecção e Hiarquização de Inovações Tecnológicas. ANEEL. 2013.

## **SEI – Sistemas Elétricos Industriais**

### **EEI801 - Redes de Comunicação para Processos**

#### Bibliografia Básica:

1. Lugli, Alexandre Baratella, Santos, Max Mauro Dias, Redes Industriais Para Automação Industrial - As-i, Profibus E Profinet, Editora Érica, São Paulo – 2019.
2. Pires, J. Norberto, Automação e Controle Industrial. Indústria 4.0, Editora Lidel, Lisboa Portugal - 2019.

#### Bibliografia Complementar:

1. Júnior, Ervaldo Garcia, Introdução a sistemas de supervisão, controle e aquisição de dados – SCADA, Editora Alta Books – Rio de Janeiro – 2019.
2. Lugli, Alexandre Baratella, Santos, Max Mauro Dias, Redes industriais: Características, padrões e aplicações. Editora Érica, São Paulo 2014.

### **EEI811 - Laboratório de Redes de Comunicação para Processos**

#### Bibliografia Básica:

1. Lugli, Alexandre Baratella, Santos, Max Mauro Dias, Redes Industriais Para Automação Industrial - As-i, Profibus E Profinet, Editora Érica, São Paulo – 2019.
2. Pires, J. Norberto, Automação e Controle Industrial. Indústria 4.0, Editora Lidel, Lisboa Portugal - 2019.

#### Bibliografia Complementar:

1. Júnior, Ervaldo Garcia, Introdução a sistemas de supervisão, controle e aquisição de dados – SCADA, Editora Alta Books – Rio de Janeiro – 2019.
2. Lugli, Alexandre Baratella, Santos, Max Mauro Dias, Redes industriais: Características, padrões e aplicações. Editora Érica, São Paulo 2014.

## RIR – Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis

### EER801 - Redes Elétricas Inteligentes e Energias Renováveis I

#### Bibliografia Básica:

1. SOUZA, A. C. Z.; BONATTO, B. D.; RIBEIRO, P. F.. Integração de renováveis e redes elétricas inteligentes. 1a. ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Interciência Ltda., 2020. v. 1. 244p.
2. Planning and Designing Smart Grids: Philosophical Considerations, P. F. Ribeiro ; H. Polinder ; M. J. Verkerk, IEEE Technology and Society Magazine, Year: 2012 Volume: 31 , Issue: 3, Pages: 34 – 43.
3. A gapless waveform recorder for monitoring Smart Grids, Eder Barboza Kapisch ; Leandro Rodrigues Manso Silva ; Augusto Santiago Cerqueira ; Luciano Manhães de Andrade Filho ; Carlos Augusto Duque ; Paulo Fernando Ribeiro. 2016 17th International Conference on Harmonics and Quality of Power (ICHQP).

#### Bibliografia Complementar:

1. Integrated agent-based home energy management system for smart grids applications, B. Asare-Bediako; W.L. Kling; P.F. Ribeiro - IEEE PES ISGT Europe 2013
2. Application of energy storage elements on a PV system in the smart grid context, Filipe Perez; Júlio Freitas Custódio; Vitor Grillo de Souza; Homero Krauss Ribeiro Filho; Edison Massao Motoki; Paulo Fernando Ribeiro, 2015 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Latin America (ISGT LATAM)
3. Social interaction interface for performance analysis of smart grids, J.E.S. de Haan; P. H. Nguyen; W. L. Kling; P. F. Ribeiro, 2011 IEEE First International Workshop on Smart Grid Modeling and Simulation (SGMS).

### EER802 - Eletrônica de Potência Aplicada à RIR

#### Bibliografia Básica:

1. de Andrade, Flávia ; Castilla, Miguel ; BONATTO, BENEDITO DONIZETI. Basic Tutorial on Simulation of Microgrids Control Using MATLAB® & Simulink® Software. SpringerBriefs in Energy. 1. ed. Switzerland AG: Springer International Publishing, 2020. v. 01. 59p
2. Antonio Carlos Zambroni de Souza, Miguel Fernandes Castilla. (Org.).Microgrids Design and Implementation. 1ed.Switzerland AG: Springer International Publishing, 2019.
3. Consortium of Universities for Sustainable Power (CUSP™). <https://cusp.umn.edu/>

#### Bibliografia Complementar:

1. SOUZA, A. C. Z.; BONATTO, B. D.; RIBEIRO, P. F. Integração de renováveis e redes elétricas inteligentes. 1a. ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Interciência Ltda., 2020. v. 1. 244p.
2. Yazdani A., Iravani R. (2010). Voltage-sourced converters in power systems, vol 34. WileyOnline, Library, New Jersey.

## **10.10 – 5º Ano – 9º Semestre: Disciplinas Comuns às Três Subespecialidades**

### **EEE901 - Distribuição de Energia Elétrica**

#### Bibliografia Básica:

1. Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. Kagan, N. Barioni, C. Robba, E.J. Edgard Blucher, São Paulo, 2005.
2. Electric Power Distribution System Engineering. Gonen, T. CRC Press, 2nd Edition, 2007.

#### Bibliografia Complementar:

1. Guide to Electrical Power Distribution Systems, Pansini, A.J. CRC Press, 6th Edition, 2005.
2. Projeto de Rede de Distribuição - Cálculo Elétrico, Norma Técnica, GED-3667- CPFL, 2018.
3. Critérios Básicos para Elaboração de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas, Norma Técnica, NDU-006, 2018.
4. Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas, Manual de Distribuição, ND-3.1- Cemig, 2014.
5. Projeto de Redes Aéreas Urbanas de Distribuição de Energia Elétrica, Norma ND.22, Elektro, 2015.

### **EEE902 – Subestações**

#### Bibliografia Básica:

1. Equipamentos de Alta Tensão – Prospecção e Hierarquização de Inovações Tecnológicas, Sergio O. Frontin e outros, Goya Editora Ltda, Brasília, 2013.
2. Subestações de Alta Tensão, João Mamede Filho, Gen/LTC Editora, Rio de Janeiro, 2021.
3. Transitórios Elétricos e Coordenação de Isolamento, Ary D’Ajuz e outros, EDUFF, Niterói, 1987.

#### Bibliografia Complementar:

1. Diretrizes para Elaboração de Projetos Básicos para Empreendimentos da Transmissão, Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, Rio de Janeiro, 2013, [www.ons.org.br](http://www.ons.org.br).
2. NBR IEC 62271-100: 2006 – Disjuntores de Alta Tensão em Corrente Alternada.
3. NBR 5424 – Guia de Aplicação de Pára-raios de resistor não linear em sistema de potência – Procedimento.
4. NBR 6939: 2018 - Coordenação de Isolamento - Procedimento
5. IEC – 60865-1: Short circuit currents – Calculation of effects - Part , Definitions and calculation methods, 2011.

### **IEPG22 - Administração Aplicada**

#### Bibliografia Básica:

1. CHIAVENATO, I. Introdução à Teoria Geral da Administração - Uma Visão Abrangente da Moderna Administração das Organizações. 10ª. ed. GEN. 2020.
2. SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 8ª. Ed.Gen. 2018.

**Bibliografia Complementar:**

1. SOBRAL, F.; ALKETA, P. E. C. I. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. 2ª. ed. São Paulo: Pearson. 2013.
2. SOUSA, A. F.; BORTOLI NETO; A.; LUPORINI, C. E. M. Manual de Gestão Empresarial: Teoria e Prática. 1ª ed. Editora Manole. 2021.

**IRN001 - Ciências do Ambiente**

**Bibliografia Básica:**

1. CAPAZ, Rafael Silva; NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta (Orgs). Ciências ambientais para engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
2. BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

1. CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes (Orgs). Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
2. LORA, Electo Eduardo Silva (Org). Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

**TCC01 - Trabalho de Conclusão de Curso**

## 10.11 – 5º Ano – 9º Semestre: Disciplinas Específicas das Três Subespecialidades

### SEP – Sistemas Elétricos de Potência

#### EEP901 - Estabilidade de Sistemas de Potência

##### Bibliografia Básica:

1. P. Kundur, Power System Stability and Control, Editora EPRI McGrall-Hill (1994)
2. P. M. Anderson & A. A. Fouad, Power System Control and Stability, Editora Iowa State University Press (2003)

##### Bibliografia Complementar:

1. F. P. Melo, Dinâmica das Máquinas Elétricas I e II, volumes 4 e 5 da Série PTI - Curso de Engenharia Elétrica em Sistemas Elétricos de Potência. Santa Maria - RS: UFSM, (1983). Convênio Eletrobrás/UFSM

#### EEP902 - Controle de Carga e Frequência em Sistemas Elétricos

##### Bibliografia Básica:

1. Vieira Filho, X. 1984. "Operação de Sistemas de Potência com Controle Automático de Geração". Eletrobrás/Editora Campus, Rio de Janeiro.
2. Wood, A.J., Wollenberg, B.F., 1984. "Power Generation, Operation & Control", John Wiley & Sons.
3. Mendes, P.P.C., 1989.1. "Otimização do Controle Automático de Geração em Sistemas de Características Diversas" – Dissertação de Mestrado – Engenharia Elétrica – EFEI.

##### Bibliografia Complementar:

1. Kundur, P., 1994. Power System Stability and Control. EPRI, McGraw-Hill.
2. Anderson, P.M., and A.A. Fouad, 1977. Power System Control and Stability. Ames, Iowa: The Iowa State University Press.
3. Arrillaga, J., C.P. Arnold, and B.J. Harker, 1983. Computer Modeling of Electrical

#### EEP903 - Eletrônica de Potência Aplicada a SEP

##### Bibliografia Básica:

1. Hingorani, Narain G., Gyugy, Laszloi. Understanding FACTS: Concepts and Technology of Flexible AC Transmission Systems, Editora Wiley and IEEE Press, New Jersey - 1999

2. Vijay K. Sod – HVDC and FACTS Controllers Applications of Static Converters in Power Systems – Boston: Lower Academic Publishers, 2004.
3. Kimbark, E.W. - Direct Current Transmission - John Wiley & Sons, INC (1971).

Bibliografia Complementar:

1. Rashid, Muhammed H., Power Electronics HandBook.: Academic Press, 4a Edição, San Diego, California – 2017.
2. Sen, Kalyan K., Sen, Mey Ling. Introduction FACTS Controllers – Theory Modeling and applications, Wiley and IEEE Press, New Jersey – 2009.
3. Arrillaga, j., Liu, Y. H., Watson, N. R., Flexible Power Transmission HVDC Options, Jonh Wiley & Sons, New Jersey – 2007.

## SEI – Sistemas Elétricos Industriais

### EEI901 - Acionamentos Elétricos

#### Bibliografia Básica:

1. Mohan, Ned, Electric Machines and Drives – A first Course, Editora Jonh Wiley & Sons, New Jersey – 2011.
2. Mohan, Ned, Advanced Electric Drives – Analysis, Control and Modeling Using MATLAB/SimulinkR , Editora Jonh Wiley & Sons, New Jersey – 2014.

#### Bibliografia Complementar:

1. Boldea, Ion, Nasar, S. A., Electric Drives, Editora CRC Press, Second Edition 2017 USA – 2015.
2. Bose, Bimal K., Power Electronics and Motors Drives – Advances and Trends, Editora Academic Press, San Diego – California – 2006
3. Chiasson, John, Modeling and High Performance Control of Electric Machines, Wiley and IEEE Press, New Jersey – 2005.

### EEI902: Manutenção Elétrica Industrial

#### Bibliografia Básica:

1. Filho, João Mamede, Instalações Elétricas Industriais, Editora LTC, 9a Edição – Rio de Janeiro – 2017.
2. Filho, João Mamede, Manual de Equipamentos Elétricos, Editora LTC, 5a Edição – Rio de Janeiro – 2019.
3. Filho, Gil Filho, Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção, Editora Ciência Moderna, primeira edição, Rio de Janeiro – 2020.

#### Bibliografia Complementar:

1. Almeida, Paulo Samuel de, Gestão da manutenção: Aplicado às áreas industrial, predial e elétrica, Editora Érica, São Paulo – 2017.
2. Khan, Shoaib. Industrial Power Systems. Edifitora CRC Press, Londres – 2007.
3. Green, Denis, Industrial Maintenance and Troubleshooting, Editora Amer Technical Pub, 4a Ediction, Illinois - 2018.
4. Yellow Book™— IEEE STD 902™-1998, Guide for Maintenance, Operation, and Safety of Industrial and Commercial Power Systems.

### EEI903: Instalações Elétricas Industriais

#### Bibliografia Básica:

1. João Mamede Filho. Instalações Elétricas Industriais. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

2. Norma ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.
3. Norma NBR 14039:2005 – Instalações elétricas de média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

**Bibliografia Complementar:**

1. Cemig ND 5-1 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea - Edificações Individuais
2. Cemig ND 5-3 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão - Rede de Distribuição Aérea ou Subterrânea.
3. Ademaro A. M. B. Cotrim. Instalações Elétricas. 5 ed. São Paulo: Érica, 2011.
4. Norma ABNT NBR 5444:1989 – Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais.
5. Norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de Ambientes de Trabalho. Parte 1: Interior.

**EEI911: Laboratório de Acionamentos Elétricos**

**Bibliografia Básica:**

1. Mohan, Ned, Electric Machines and Drives – A first Course, Editora Jonh Wiley & Sons, New Jersey – 2011.
2. Mohan, Ned, Advanced Electric Drives – Analysis, Control and Modeling Using MATLAB/Simulink , Editora Jonh Wiley & Sons, New Jersey – 2014.

**Bibliografia Complementar:**

1. Boldea, Ion, Nasar, S. A., Electric Drives, Editora CRC Press, Second Edition 2017 USA – 2015.
2. Bose, Bimal K., Power Electronics and Motors Drives – Advances and Trends, Editora Academic Press, San Diego – California – 2006
3. Chiasson, John, Modeling and High Performance Control of Electric Machines, Wiley and IEEE Press, New Jersey – 2005.

**EEI912: Laboratório de Manutenção Elétrica Industrial**

**Bibliografia Básica:**

1. Filho, João Mamede, Instalações Elétricas Industriais, Editora LTC, 9a Edição – Rio de Janeiro – 2017.
2. Filho, João Mamede, Manual de Equipamentos Elétricos, Editora LTC, 5a Edição – Rio de Janeiro – 2019.
3. Filho, Gil Filho, Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção, Editora Ciência Moderna, primeira edição, Rio de Janeiro – 2020.

**Bibliografia Complementar:**

1. Almeida, Paulo Samuel de, Gestão da manutenção: Aplicado às áreas industrial, predial e elétrica, Editora Érica, São Paulo – 2017.
2. Khan, Shoaib. Industrial Power Systems. Editora CRC Press, Londres – 2007.
3. Green, Denis, Industrial Maintenance and Troubleshooting, Editora Amer Technical Pub, 4a Ediction, Illinois - 2018.
4. Yellow Book™— IEEE STD 902™-1998, Guide for Maintenance, Operation, and Safety of Industrial and Commercial Power Systems.

**EEN705: Energia Eólica**

Bibliografia Básica:

1. John Twidell, Tony Weir, Renewable energy resources, Ed. Taylor and Francis, 2a. Edição, London, 2006
2. BURTON, T.; SHARPE, D.; JENKINS, N. and BOSSANYI, E. Wind Energy Handbook. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, Second Ed. 2011
3. HANSEN, M.O.L. Aerodynamics of Wind Turbines. James & James Ed. London. Third Edition. 2015.

Bibliografia Complementar:

1. Wind Energy: An Introduction. Mohamed A. El-Sharkawi. CRC Press. 2015.
2. Global Wind Report 2021. GWEC 2022. <https://gwec.net/global-wind-report-2021/>
3. CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. 2001.

**EER901: Energia Solar Fotovoltaica**

Bibliografia Básica:

1. Zilles, R.; Macêdo, W. N.; Galhardo, M. A. B.; Oliveira, S. H. F. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 1.ed. 2012. 208 p.
2. McEvoy, A.; Markvart, T.; Castaner, L. Practical Handbook of Photovoltaics. Editora Academic Press. 2.ed. 2011. 1268 p.
3. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Centro de Documentação - Cedoc. Documentos relacionados com a regulamentação da energia solar fotovoltaica. Brasília. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/biblioteca>.

Bibliografia Complementar:

1. Marques, F. M. R.; Pereira, S. L. (Orgs). Energia Solar Fotovoltaica: Um Enfoque Multidisciplinar. Rio de Janeiro: Editora Synergia, 2019. 264 p.
2. Balfour, J.; Shaw, M.; Nash, N. B. Introdução ao projeto de sistemas fotovoltaicos. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1.ed. 2016. 272 p.
3. Muller, M. F. Photovoltaic Modeling Handbook. Editora Wiley - Scrivener. 1.ed. 2018. 300 p.
4. Pinho, J. T. et al. - Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – Cresesb - Cepel – Eletrobras. 2014. 529 p.
5. Pereira, E. B.; Martins, F. R.; Gonçalves, A. R.; Costa, R. S.; Lima, F. L.; Rütther, R.; Abreu, S. L.; Tiepolo, G. M.; Pereira, S. V.; Souza, J. G. Atlas brasileiro de energia solar. 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80 p. Disponível em: <http://doi.org/10.34024/978851700089>

## **EER902: Redes Eléctricas Inteligentes e Energias Renováveis II**

### Bibliografia Básica:

1. SOUZA, A. C. Z.; BONATTO, B. D.; RIBEIRO, P. F.. Integração de renováveis e redes elétricas inteligentes. 1a. ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Interciência Ltda., 2020. v. 1. 244p.
2. Planning and Designing Smart Grids: Philosophical Considerations, P. F. Ribeiro ; H. Polinder ; M. J. Verkerk, IEEE Technology and Society Magazine, Year: 2012 Volume: 31 , Issue: 3, Pages: 34 – 43.
3. A gapless waveform recorder for monitoring Smart Grids, Eder Barboza Kapisch ; Leandro Rodrigues Manso Silva ; Augusto Santiago Cerqueira ; Luciano Manhães de Andrade Filho ; Carlos Augusto Duque ; Paulo Fernando Ribeiro. 2016 17th International Conference on Harmonics and Quality of Power (ICHQP).

### Bibliografia Complementar:

1. Integrated agent-based home energy management system for smart grids applications, B. Asare-Bediako; W.L. Kling; P.F. Ribeiro - IEEE PES ISGT Europe 2013
2. Application of energy storage elements on a PV system in the smart grid context, Filipe Perez; Júlio Freitas Custódio; Vito rGrillo de Souza; Homero Krauss Ribeiro Filho; Edison Massao Motoki; Paulo Fernando Ribeiro, 2015 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Latin America (ISGT LATAM)
3. Social interaction interface for performance analysis of smart grids, J.E.S. de Haan; P. H. Nguyen; W. L. Kling; P. F. Ribeiro, 2011 IEEE First International Workshop on Smart Grid Modeling and Simulation (SGMS)

## **EER912: Laboratório de Redes Eléctricas Inteligentes e Energias Renováveis II**

### Bibliografia Básica:

1. de Andrade, Flávia ; Castilla, Miguel ; BONATTO, BENEDITO DONIZETI. Basic Tutorial on Simulation of Microgrids Control Using MATLAB® & Simulink® Software. SpringerBriefs in Energy. 1. ed. Switzerland AG: Springer International Publishing, 2020. v. 01. 59p
2. Antonio Carlos Zambroni de Souza, Miguel Fernandes Castilla. (Org.).Microgrids Design and Implementation. 1ed.Switzerland AG: Springer International Publishing, 2019.
3. Consortium of Universities for Sustainable Power (CUSP™). <https://cusp.umn.edu/>

### Bibliografia Complementar:

1. SOUZA, A. C. Z.; BONATTO, B. D.; RIBEIRO, P. F. Integração de renováveis e redes elétricas inteligentes. 1a. ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Interciência Ltda., 2020. v. 1. 244p.
2. Yazdani A., Iravani R. (2010). Voltage-sourced converters in power systems, vol 34. WileyOnline, Library, New Jersey.

## 10.12 – 5º Ano – 10º Semestre – Disciplinas Optativas e TCC

### EEO001 - Transmissão Flexível de Energia Elétrica

#### Bibliografia Básica:

1. EPRI - Power Electronic-Based Transmission Controller Reference Book (2006);
2. Kimbark, E.W. - Direct Current Transmission - John Wiley & Sons, INC (1971);
3. Narain G. Hingorani, Laszlo Gyugyi - Understanding FACTS: Concepts and Technology of Flexible AC Transmission Systems, John Wiley & Sons, INC (2000);

#### Bibliografia Complementar:

1. Mohan, N. et al; Power Electronics: Converters, Applications and Design - John Wiley & Sons, INC (1995);
2. Mathur, R.M. and Varma, R.K. - Thyristor-Based FACTS Controllers for Electrical transmission System - John Wiley & Sons, INC (2002)
3. Rashid, M. H. – Power Electronics - Devices, Circuits, and Applications - Pearson Education Limited (2014).

### EEO002 - Estudos de Engenharia Elétrica aplicados aos SEI

#### Bibliografia Básica:

1. Filho, João Mamede, Instalações Elétricas Industriais, Editora LTC, 9a Edição – Rio de Janeiro – 2017.
2. João Mamede Filho, Daniel Ribeiro, Mamede, Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, LCT - Livros Técnicos Científicos, 2a Edição, Rio de Janeiro, 2020.
3. Robba, Ernesto João, “Introdução a Sistemas Elétricos de Potência “-, 2ª: ed., Editora Edgard Blucher, 2000

#### Bibliografia Complementar:

1. Green Book™— IEEE STD 142™-2007, Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems.
2. Buff Book™— IEEE STD 242™-2001, Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems.
3. Brown Book™— IEEE STD 399™-1997, Recommended Practice for Industrial and Commercial Power Systems Analysis.
4. Orange Book™— IEEE STD 446™-1995 (R2000), Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Industrial and Commercial Applications
5. Bronze Book™— IEEE STD 739™-1995 (R2000), Recommended Practice for Energy Management in Industrial and Commercial Facilities
6. Yellow Book™— IEEE STD 902™-1998, Guide for Maintenance, Operation, and Safety of Industrial and Commercial Power Systems

7. Blue Book™— IEEE STD 1015™-2006, Recommended Practice for Applying Low-Voltage Circuit Breakers Used in Industrial and Commercial Power Systems
8. Violet Book™— IEEE STD 551™-2006, Recommended Practice for Short-Circuit Calculations in Industrial and Commercial Power Systems

### **EEO003 - Tópicos Avançados em Redes Elétricas Inteligentes e Renováveis**

#### Bibliografia Básica:

1. SOUZA, A. C. Z.; BONATTO, B. D.; RIBEIRO, P. F. Integração de renováveis e redes elétricas inteligentes. 1a. ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Interciência Ltda., 2020. v. 1. 244p.
2. Reflections about the Philosophy of Technology in the Emerging Smart Power Systems. Paulo Fernando Ribeiro; Antonio Carlos Zambroni de Souza; Benedito Donizeti Bonatto, 2017 Ninth Annual IEEE Green Technologies Conference (GreenTech), Year: 2017.
3. Smart grid educational resources for undergraduate students, Guilherme Henrique Barbosa dos Santos; Benedito Donizeti Bonatto; Mario Teófilo Silva Vieira; Paulo Fernando Ribeiro; Antonio Carlos Zambroni de Souza, 2018 Simposio Brasileiro de Sistemas Eletricos (SBSE)
4. Dealing with a complex smart grid: An integrated perspective, Sasa Z. Djokic; David Hirst; Benedito D. Bonatto; Hector Arango; Jay Liu; Steven W. Pullins; Richard C. Feiock; Paulo F. Ribeiro, 2015 IEEE Power & Energy.

#### Bibliografia Complementar:

1. Smart Grid Reference Architecture - CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group.
2. NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards - National Institute of Standards and Technology (NIST).
3. IEEE Smart Grid Vision for Computing: 2030 and Beyond - IEEE.

### **EEO004 - Confiabilidade de Sistemas de Geração e Transmissão de Energia Elétrica**

#### Bibliografia Básica:

1. Billinton R. and Allan, R.N. Reliability Evaluation of Engineering Systems: Concepts and Techniques, NY Plenum Press, 2nd edition, 1992.
2. Billinton R. and Allan, R.N. Reliability Evaluation of Power Systems, NY Plenum Press, 2nd edition, 1996.

#### Bibliografia Auxiliar:

1. Pereira M.V.F. and Balu N.J. Composite Generation/Transmission Reliability Evaluation, Invited Paper, Proceedings of the IEEE, Vol. 80, No. 4, pp. 470-491, 1992.
2. Schilling M.T., Souza, J.C.S., Do Coutto Filho, M.B. Power System Probabilistic Reliability Assessment: Current Procedures in Brazil ", Vol. 23, No. 3, pp. 868-876, Aug. 2008.

3. Rei A.M. and Schilling, M.T. Reliability Assessment of the Brazilian Power System Using Enumeration and Monte Carlo, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 23, No. 3, pp. 1480-1487, Aug. 2008.
4. Schilling, M.T., Leite da Silva, A.M. Conceptual Investigation on Probabilistic Adequacy Protocols: Brazilian Experience, IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 29, No. 3, pp. 1270-1278, May 2014.

### **EEO005 - Atualização Tecnológica**

Bibliografia Básica: não há, pois o conteúdo da disciplina é dinâmico.

### **EEO006 - Eficiência Energética em Sistemas Elétricos**

Bibliografia Básica:

1. Santos, A. H. M.; et al. Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações. Fupai/Procel/Eletrabras/Unifei, 3.ed. 2006. 597 p.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR ISO 50001, Sistema de gestão de energia – requisitos com orientações para uso. 2018. 34 p.
3. Efficiency Valuation Organization – EVO, Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (PIMVP). Canadá. 2012. 144 p. Disponível em: <https://evo-world.org/br/products-aamp-services-mainmenu-br/products-ipmvp-br>

Bibliografia Complementar:

1. Santos, A. H. M.; et al. Eficiência energética teoria & prática. Fupai/Procel/Eletrabras/Unifei, 1.ed. 2007. 224 p.
2. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, Procedimento do Programa de Eficiência Energética - PROPEE e suas atualizações. Brasília. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/programa-eficiencia-energetica>
3. Brasil. Portal da Legislação do Governo Brasileiro. Documentos relacionados com a regulamentação da eficiência energética. Brasília. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>
4. Instituto Brasileiro do Cobre – Procobre. Guia para aplicação da Norma ABNT ISO 50001 Gestão de Energia. São Paulo. 84 p. Disponível em: <http://ab cobre.org.br/wp-content/uploads/2021/07/mot-guia-gestao-de-energia.pdf>
5. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, Resolução Normativa nº 414/2010 e suas atualizações. Estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica. Brasília. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/biblioteca>.

### **IEPG08 - Gestão de Projetos**

Bibliografia Básica:

1. SILVA, Carlos Eduardo Sanches; SOUZA. Dalton Garcia Borges de. Gerenciamento de Projetos: Guia de Estudo. 1ª ed. UNIFEI, 2019.
2. KERZNER, Harold. Gestão de projetos: as melhores práticas. 3a ed. Porto Alegre:
3. Bookman, 2017.
4. HELDMAN, Kim. Gerência de Projetos: Fundamentos. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2005

#### Bibliografia Complementar:

1. CARVALHO, Marly Monteiro de; RABECHINI Jr., Roque. Fundamentos em gestão de projeto: construindo competências para gerenciar projetos. 3a ed. São Paulo: Atlas, 2011.
2. DALTON, Valeriano. Moderno Gerenciamento de Projetos. 2ª Ed.. São Paulo: Pearson, 2014 (Biblioteca Virtual).
3. PMI – Project Management Institute. Um guia de conjuntos de conhecimentos em gerenciamento de projetos: Guia PMBOK. 5a ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

### **IEPG14 - Comportamento Organizacional I**

#### Bibliografia Básica:

1. ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A.; SOBRAL, F. Comportamento Organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson, 2011.
2. ROBBINS, S. P. Fundamentos do Comportamento Organizacional. São Paulo: Pearson, 2009.
3. BOWDITCH, J. L.; BUONO A. F. Elementos do Comportamento Organizacional. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

#### Bibliografia Complementar:

1. SLOCUM JR, J. W; HELLRIEGEL,D. Principle of organizational behavior.Cengage Learning.2011.
  2. WEIK,K.E. Making sense of the organization. Blackwell.2001.
- WAGNER III, J. A.; HOLLENBECK, J. R. Comportamento Organizacional: Criando vantagem competitiva. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

### **LET007 – LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais**

#### Bibliografia Básica:

- 1 BUENO, J.G.S. A educação especial nas universidades brasileiras. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- 2 FALCÃO, L.A. Aprendendo a LIBRAS e reconhecendo as diferenças: um olhar reflexivo sobre a inclusão: estabelecendo novos diálogos. 2ª Ed. Recife: O autor, 2007.
- 3 QUADROS, R.M., KARNOPP, L.B. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. São Paulo: Artmed, 2004.

#### Bibliografia Complementar:

- 1 FERNANDES, E. et al. Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- 2 LACERDA, C.B.F., GÓES, M.C.R. Surdez: processos educativos e subjetividade. São Paulo: Lovise, 2000.
- 3 LODI, A.C. et al. Letramento e minorias. 3ª Ed. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- 4 PFROMM NETO, S. Psicologia da Aprendizagem e do Ensino. São Paulo: USP, 1985.
- 5 VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Editora Martins Fontes, 2007.

## **TCC02 - Trabalho de Conclusão de Curso**

## **11 – Controle de Versões e Vigência**

R0 – Emissão inicial em novembro de 2022 com vigência a partir de janeiro de 2023.