MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

CAMPUS CEDRO
Alameda José Quintino, S/N – Prado, Cedro/CE. CEP: 63400-000; Telefone: (88) 3564-1542; FAX: (88) 3564-1430

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Aprovado pela Resolução n° 66/2021 - CONSUP/IFCE de 21 de Dezembro de 2021.

Cedro
Setembro de 2025



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

CAMPUS CEDRO
Alameda José Quintino, S/N – Prado, Cedro/CE. CEP: 63400-000; Telefone: (88) 3564-1542; FAX: (88) 3564-1430

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Luiz Inácio Lula da Silva

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Camilo Sobreira Santana

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

Denise Pires de Carvalho

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Getúlio Marques Ferreira

REITOR

José Wally Mendonça Menezes

PRÓ-REITORA DE ENSINO

Cristiane Borges Braga

DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* CEDRO

Antony Gleydson Lima Bastos

DIRETOR DE ENSINO DO *CAMPUS* CEDRO

Antônio Marcos da Costa Silvano

COORDENADORA TÉCNICO PEDAGÓGICO

Mirela Máximo Bezerra Silveira

COORDENADOR DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Ayslan Caisson Norões Maia

COLEGIADO DO CURSO

Colegiado instituído pela PORTARIA N° 2421/GAB-CED/CEDRO, de 11 de abril de 2025

PRESIDENTE	**NOME**
Coordenador do Curso	Ayslan Caisson Norões Maia
REPRESENTANTES TITULARES	**NOME**
Pedagogo titular	Tacialene Alves de Oliveira
Docente titular	Kassio Derek Nogueira Cavalcante
Docente titular	Felipe José de Sousa Vasconcelos
Docente titular	Paulo Thiago Lima do Nascimento
Docente titular da área básica	João Nunes de Araújo Neto
Discente titular	José Douglas de Lima Alves
Discente titular	Maria Letícia Dias Ferreira
REPRESENTANTES TITULARES	**NOME**
Pedagogo suplente	Maria Gorete Pereira Araújo
Docente suplente	Isaac Sousa da Costa
Docente suplente	Douglas Aurélio Carvalho Costa
Docente suplente	Andréia Matos Brito
Docente suplente da área básica	Douglas Bispo dos Santos
Discente suplente	Manuel João Duarte Araújo
Discente suplente	Carlos Henrique Nunes da Silva

NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

Núcleo Docente Estruturante instituído pela PORTARIA N° 0687/GAB-CED/CEDRO, de 06 de fevereiro de 2025

FUNÇÃO	**NOME**
Presidente	Renato Franklin Rangel
Membro Docente titular	Ayslan Caisson Norões Maia
Membro Docente titular	Douglas Aurélio Carvalho Costa
Membro Docente titular	José Hernando Bezerra Barreto
Membro Docente titular	Francisco Hércules dos Santos Silva
Membro Docente suplente	Felipe José de Sousa Vasconcelos

DADOS DA SEDE ADMINISTRATIVA

Nome: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará		
CNPJ: 10.744.098/0001-45		
Endereço: Av. Jorge Dumar, 1703 - Jardim América, CEP: 60410-426		
Cidade: Fortaleza	**UF:** CE	**Fone:** (85) 3401-2300
E-mail: reitoria@ifce.edu.br	**Página institucional:** www.ifce.edu.br	

DADOS DO CAMPUS OFERTANTE

Nome: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - *campus* Cedro		
CNPJ: 10.744.098/0007-30		
Endereço: Alameda José Quintino, S/N - Prado, CEP: 63400-000		
Cidade: Cedro	**UF:** CE	**Fone:** (85) 3455-3064
E-mail: eng.eletrica@cedro.ifce.edu.br	**Página institucional:** www.ifcedu.br/cedro	

DADOS DO CURSO

Denominação do curso	Bacharelado em Engenharia Elétrica
Titulação conferida	Bacharel em Engenharia Elétrica
Nível	Superior
Modalidade	Presencial
Duração	Mínimo: 10 semestres | Máximo: 16 semestres
Periodicidade	Anual
Formas de ingresso[1]	(**X**)Sisu (**X**)vestibular (**X**)transferência (**X**)diplomado
Números de vagas anuais	25
Turno de funcionamento	Matutino e vespertino
Ano e semestre do início do funcionamento	2022.1
Informações sobre Carga Horária do Curso	
Carga horária componentes curriculares	3.100 horas
Carga horária de extensão	380 horas
Carga horária de estágio supervisionado	160 horas
Carga horária de projeto final de curso	80 horas
Carga horária de atividades complementares	60 horas
Carga horária total	3.780 horas
Sistema de carga horária	01 crédito = 20h
Duração da hora-aula	60 minutos

[1] A forma ordinária de ingresso é por meio do SISU, enquanto que as demais dar-se-ão por edital conforme decisão do *campus*.

REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	04/2022	Versão inicial
01	09/2025	Esta versão traz atualizações decorrentes da curricularização da extensão nos cursos de graduação (resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018), assim como as diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em engenharia (resolução CNE/CES n° 2, de 24 de abril de 2019).

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 11

1.1 Caracterização da Instituição 13

1. 1. 1 Missão do IFCE 16

1. 1. 2 Visão do IFCE 16

1. 1. 3 Valores do IFCE 16

1. 1. 4 Visão do IFCE 17

1.2 IFCE *Campus* Cedro 17

1.3 Justificativa para Oferta do Curso 18

1.4 Fundamentação Legal 26

2 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA 30

2.1 Objetivos do Curso 30

2. 1. 1 Objetivo Geral 30

2. 1. 2 Objetivos Específicos 30

2.2 Formas de Ingresso 31

2. 2. 1 Nivelamento e Acolhimento 32

2.3 Área de Atuação 34

2.4 Perfil Esperado do Futuro Profissional 35

2. 4. 1 Competências e Habilidades Gerais 36

2. 4. 2 Competências e Habilidades Específicas 46

2.5 Integração das Diretrizes Nacionais para Inclusão, Sustentabilidade e Direitos Humanos 51

2.6 Metodologia 52

2. 6. 1 Ações de Ensino-Aprendizagem 53

2. 6. 2 Metodologias Ativas 54

2. 6. 3 Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) 54

2. 6. 4 Interdisciplinaridade 55

2. 6. 5 Flexibilidade Curricular e Identidade Profissional 55

2. 6. 6 Pesquisa, Extensão e Inserção Regional 56

2. 6. 7 Atividades de Síntese e Integração de Conhecimentos 57

2.6.8 Atendimento aos Estudantes com Deficiência e/ou Necessidades Específicas 58
3 CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO 60
3.1 Conceito e Importância da Curricularização da Extensão 60
3.2 A Extensão na Formação do Engenheiro Eletricista 60
3.3 Regulamentação e Diretrizes Institucionais 60
3.4 Estrutura Curricular da Extensão no Bacharelado em Engenharia Elétrica 61
3.5 Registro Acadêmico e Resultados das Atividades Extensionistas 62
4 ORGANIZAÇÃO e ESTRUTURA CURRICULAR 64
4.1 Detalhamento dos Núcleos de Componentes Curriculares 64
4.1.1 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Básica 64
4.1.2 Núcleo de Conteúdos de Extensão 65
4.1.3 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Profissionalizante 66
4.1.4 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Específica 67
4.1.5 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Diversificada 68
4.2 Matriz Curricular 68
4.3 Fluxograma Curricular 71
4.4 Avaliação da Aprendizagem 72
4.4.1 Recuperação da Aprendizagem 73
4.5 Estágio Supervisionado 74
4.6 Atividades Complementares 76
4.6.1 Programa de Monitoria 79
4.6.2 Atividades de Extensão 79
4.7 Critérios para Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores 80
4.8 Plano de Transição Curricular 80
4.9 Projeto Final de Curso (PFC) 82
4.9.1 Objetivos do PFC 82
4.9.2 Formatos de PFC 83
4.9.3 Sistematização do PFC 85
4.10 Emissão de Diploma 86
4.11 Acompanhamento dos Egressos 86
4.12 Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso 87

4.13 Atuação do Colegiado do Curso 88
4.14 Atuação do Coordenador do Curso 89
4.15 Avaliação do Projeto do Curso 91
4.16 Políticas Institucionais Constantes no PDI no Âmbito do Curso 93
4.17 Apoio ao Discente 94
4. 17. 1 Coordenação de Assuntos Estudantis (CAE) 95
4. 17. 2 Coordenação Técnico-Pedagógica (CTP) 97
4.18 Corpo Docente 98
4.19 Corpo Técnico-Administrativo 105
4.20 Programas de Unidades Didáticas 107
5 INFRAESTRUTURA 108
5.1 Infraestrutura Física e Recursos Materiais 108
5.2 Biblioteca 112
5.3 Acessibilidade 113
5.4 Laboratórios Específicos à Área do Curso 114
5. 4. 1 Laboratório de Instalações elétricas e fontes renováveis 115
5. 4. 2 Laboratório de eletricidade Industrial 116
5. 4. 3 Laboratório de eletrônica e ondas 116
5. 4. 4 Laboratório de informática 116
5. 4. 5 Laboratórios existentes 116
5.5 Capacidade Máxima de Alunos por Laboratório 122
5. 5. 1 Justificativa dos Critérios Técnicos e Pedagógicos 122
5. 5. 2 Critérios para Definição do Número Máximo de Alunos por Laboratório . 123
5. 5. 3 Descrição do Número Máximo de Alunos por Laboratório e sua Importância 124
5. 5. 4 Divisão da Turma e Criação de Novos Diários para Respeitar o Número Máximo de Alunos por Laboratório 126
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 127
ANEXOS 129
Plano de Transição de Matriz Curricular 129
Programas de Unidades Didáticas - PUD 134

FIGURAS

Figura 1 - Cursos Técnicos mapeados na região 19
Figura 2 - Cursos superiores por áreas. 23
Figura 3 - Empreendimentos ativos por município – Região Centro-Sul 24
Figura 4 - Empresas contribuintes ativas por segmento de atuação – Região Centro-Sul 24
Figura 5 - Evolução do PIB trimestral do Ceará em relação ao igual período do ano anterior 25
Figura 6 - Fluxograma curricular..... 71
Figura 7 - Vista aérea do *campus* Cedro situado na Alameda José Quintino..... 108
Figura 8 - Espaços da Biblioteca José Luciano Pimentel do IFCE – Campus Cedro. 113

TABELAS

Tabela 1 - Total de matrículas nos anos finais do ensino fundamental e médio. 20
Tabela 2 - Total de matrículas no ensino médio por modalidade de oferta. 21
Tabela 3 - Oferta de cursos superiores por financiamento e município. 22
Tabela 4 - Competências gerais que serão desenvolvidas no curso e seus desdobramentos em conhecimentos, habilidades e atitudes. 40
Tabela 5 - Relação de disciplinas com as respectivas competências. 43
Tabela 6 - Competências específicas que serão desenvolvidas no curso e seus desdobramentos em conhecimentos, habilidades e atitudes. 48
Tabela 7 - Disciplinas com carga horária de atividades de síntese e integração (CHSeI) de conhecimentos. 58
Tabela 8 - Disciplinas de Conteúdo Básico conforme Art. 9° da Resolução CNE/CES 02/2019. 65
Tabela 9 - Disciplinas de extensão conforme resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018. 66
Tabela 10 - Disciplinas de extensão optativas. 66
Tabela 11 - Disciplinas Profissionalizantes conforme Art. 9° da Resolução CNE/CES 02/2019. 66
Tabela 12 - Disciplinas optativas de formação específica de acordo com as respectivas habilitações. 67
Tabela 13 - Disciplinas diversificadas optativas. 68
Tabela 14 – Matriz curricular. 68
Tabela 15 - Descrição das Atividades Complementares de Curso (ACC) 78
Tabela 16 - Pontuação de cada trabalho de acordo com o nível da publicação. 84
Tabela 17 - Integralização de carga horária do curso 86
Tabela 18 - Corpo docente necessário para desenvolvimento do curso. 98
Tabela 19 - Corpo docente existente no *campus* Cedro. 100
Tabela 20 - Corpo técnico-administrativo à disposição do curso. 105
Tabela 21 - Ambientes do *Campus* Cedro 108
Tabela 22 - Laboratórios existentes a serem utilizados pela Engenharia Elétrica 115
Tabela 23 - Equipamentos para práticas no laboratório de Comandos Elétricos e Medidas Elétricas. 116

Tabela 24 - Equipamentos para práticas no Laboratório de Instalações Elétricas e Informática. 120
Tabela 25 - Equipamentos para práticas no Laboratório de Eletrônica Analógica. 121
Tabela 26 - Equipamentos para práticas no Laboratório de Eletrônica Digital..... 121
Tabela 27 - Equipamentos para práticas no Laboratório de CLP. 122
Tabela 28 - Capacidade máxima de alunos por cada Laboratório do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE *Campus* Cedro. 124
Tabela 29 - Equivalências de componentes curriculares entre a Matriz Vigente 2021.2 e a Nova Matriz 2026.1. 130

1 APRESENTAÇÃO

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), em sintonia com a consolidação e o fortalecimento dos arranjos produtivos do estado, pretende ofertar seus cursos a partir da integração entre ensino, pesquisa, inovação, extensão, esporte e cultura nos processos educativos, visando à formação integral dos jovens e trabalhadores. Essa missão é fundamentada na defesa de valores como o respeito à diversidade humana e cultural, o respeito e valorização da democracia, inclusão social, cooperação, equidade e sustentabilidade - valores esses considerados como indissociáveis da oferta de uma educação pública de qualidade.

Para que tais objetivos sejam alcançados, torna-se, então, estritamente necessária a elaboração e constante revisão de documentos que norteiam todas as funções e atividades no exercício pedagógico em cada um dos campi e cursos do instituto, as quais devem ser pensadas a partir da articulação entre a Lei de criação dos Institutos Federais (Lei n.º 11.892/2008), as bases legais e princípios norteadores explicitados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), o conjunto de leis, decretos, pareceres, referências e diretrizes curriculares para cursos de graduação de nível superior que normatizam a Educação Profissional no sistema de ensino brasileiro, e, internamente, o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPI) do IFCE, documentos que traduzem, para além das decisões e objetivos do instituto, sua missão, visão e princípios sociofilosóficos.

Este documento expressa o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *Campus* Cedro. Para a elaboração do referido projeto, observou-se: i) a Resolução 099, de 27 de setembro de 2017 do Conselho Superior do IFCE, ii) a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996, iii) a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, iv) a resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, e v) a resolução CNE/CES n° 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.

A Lei nº 11.892 institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IF. A referida lei preconiza na alínea c, inciso VI, do art. 7º, que os Institutos Federais devem ministrar em

nível superior cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento.

Nesse sentido, buscando diversificar programas e cursos para elevar os níveis da qualidade da oferta, o IFCE se propõe a implementar novos cursos de modo a formar profissionais com maior fundamentação teórica convergente a uma ação integradora com a prática e níveis de educação e qualificação cada vez mais elevados.

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica está relacionado ao eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais que compreende tecnologias associadas a infraestrutura e processos mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos, em atividades produtivas. Este eixo abrange i) proposição, instalação, operação, controle, intervenção, manutenção, avaliação e otimização de múltiplas variáveis em processos, contínuos ou discretos, ii) planejamento, operação, manutenção, controle e gerenciamento de processos, iii) gestão da qualidade e produtividade, iv) questões éticas e ambientais, v) sustentabilidade e viabilidade técnico-econômica e vi) permanente atualização e investigação tecnológica

Portanto, o curso permite uma atuação abrangente em todos os setores que envolvem a eletricidade, compreendendo desde micro empreendimentos, individuais ou não, voltados à instalação, manutenção e/ou comercialização de equipamentos e sistemas elétricos, a grandes empresas e instituições da área industrial direta ou indiretamente ligadas ao setor de energia, tais como empresas de geração, transmissão e/ou distribuição de energia elétrica, empresas petrolíferas, concessionárias e prestadoras de serviços de telecomunicações, indústrias de fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos, entre outras.

A organização curricular do curso contempla conhecimentos relacionados a: leitura e produção de textos técnicos; estatística e raciocínio lógico; ciência, tecnologia e inovação; investigação tecnológica; empreendedorismo; tecnologias de comunicação e informação; desenvolvimento interpessoal; legislação; normas técnicas; saúde e segurança no trabalho; gestão da qualidade e produtividade; responsabilidade e sustentabilidade social e ambiental; qualidade de vida; e ética profissional.

Assim, no currículo do curso, as competências e habilidades da formação do Engenheiro Eletricista são crivadas pela visão do IFCE de pautar-se no compromisso com o desenvolvimento regional, entendendo como indissociável a esse desenvolvimento, a formação integral e humana, orientada pelo comprometimento com uma educação emancipatória e com a inclusão social, e, sobretudo, pela compreensão da educação como uma prática social que se materializa na função de promover uma educação científico-

tecnológico-humanística. Ademais, o fortalecimento da oferta de cursos de bacharelado no âmbito da instituição faz parte do PDI (2024-2028).

O presente PPC possui atualizações decorrentes da curricularização da extensão nos cursos de graduação (resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018), assim como as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (resolução CNE/CES n° 2, de 24 de abril de 2019). Pontuamos, ainda, que o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica irá funcionar com duas matrizes curriculares (a de 2022 e esta proposta), até que os estudantes matriculados na matriz curricular antiga (de 2022) finalizem o curso, previsto no Plano de Transição da Matriz Curricular.

1.1 Caracterização da Instituição

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, criados por meio da Lei nº 11.892/2008, estão presentes em todos os estados e constituem um modelo de instituição pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino. Entre seus objetivos, destacam-se: (i) oferecer educação profissional técnica de nível médio; (ii) ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores; (iii) ministrar, em nível de educação superior, cursos de tecnologia, licenciaturas e engenharias, e cursos de pós-graduação lato e stricto sensu; além de (iv) articular suas atividades, através da tríade ensino-pesquisa-extensão, com o mundo do trabalho e os segmentos sociais na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma Instituição Tecnológica que tem como marco referencial de sua história a evolução contínua com crescentes indicadores de qualidade. A sua trajetória corresponde ao processo histórico de desenvolvimento industrial e tecnológico da Região Nordeste e do Brasil.

Nossa história institucional inicia-se no século XX, quando o então Presidente Nilo Peçanha cria, mediante o Decreto n° 7.566, de 23 de setembro de 1909, as Escolas de Aprendizes Artífices, com a inspiração orientada pelas escolas vocacionais francesas, destinadas a atender à formação profissional aos pobres e desvalidos da sorte. O incipiente processo de industrialização passa a ganhar maior impulso durante os anos 40, em decorrência do ambiente gerado pela Segunda Guerra Mundial, levando à transformação da Escola de Aprendizes Artífices em Liceu Industrial de Fortaleza, no ano de 1941 e, no ano seguinte, passa a ser chamada de Escola Industrial de Fortaleza, ofertando formação profissional

diferenciada das artes e ofícios orientada para atender às profissões básicas do ambiente industrial e ao processo de modernização do País.

O crescente processo de industrialização, mantido por meio da importação de tecnologias orientadas para a substituição de produtos importados, gerou a necessidade de formar mão de obra técnica para operar esses novos sistemas industriais e para atender às necessidades governamentais de investimento em infraestrutura. No ambiente desenvolvimentista da década de 50, a Escola Industrial de Fortaleza, mediante a Lei Federal n° 3.552, de 16 de fevereiro de 1959, ganhou a personalidade jurídica de Autarquia Federal, passando a gozar de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar, incorporando a missão de formar profissionais técnicos de nível médio.

Em 1965, passa a se chamar Escola Industrial Federal do Ceará e em 1968, recebe então a denominação de Escola Técnica Federal do Ceará, demarcando o início de uma trajetória de consolidação de sua imagem como instituição de educação profissional, com elevada qualidade, passando a ofertar cursos técnicos de nível médio nas áreas de Edificações, Estradas, Eletrotécnica, Mecânica, Química Industrial, Telecomunicações e Turismo.

O contínuo avanço do processo de industrialização, com crescente complexidade tecnológica, orientada para a exportação, originou a demanda de evolução da rede de Escolas Técnicas Federais, já no final dos anos 70, para a criação de um novo modelo institucional, surgindo então os Centros Federais de Educação Tecnológica do Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Maranhão.

Somente em 1994, a Escola Técnica Federal do Ceará é igualmente transformada, junto com as demais Escolas Técnicas da Rede Federal, em Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), mediante a publicação da Lei Federal N° 8.948, de 08 de dezembro de 1994, a qual estabeleceu uma nova missão institucional com ampliação das possibilidades de atuação no ensino, na pesquisa e na extensão tecnológica. A implantação efetiva do CEFETCE somente ocorreu em 1999.

As políticas educacionais firmadas nos anos 2000 foram expressões do Plano Nacional de Educação – PNE aprovado pela Lei nº. 10.172 de 9 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que articula, dentre outras metas: a erradicação do analfabetismo, a universalização do atendimento escolar, a melhoria da qualidade do ensino, a formação para o trabalho e a promoção humanística, científica e tecnológica do país. No entanto, foi no Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE apresentado em abril de 2007 (BRASIL, 2007), que estas políticas foram melhor articuladas a partir de quatro eixos de ação: educação básica, ensino superior, alfabetização e educação continuada e ensino profissional e tecnológico.

A Lei nº. 11.892 de 29 de dezembro de 2008 (BRASIL, 2008) traz a implantação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, fortalecendo a educação profissional e tecnológica em todos os estados e municípios do país, expandindo a oferta dessa educação e sua articulação com o ensino médio, e em especial com a oferta de educação de jovens e adultos. Com esta lei, os CEFETs deram lugar aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas.

Equiparados às universidades federais, segundo o art. 2º, § 3º, da Lei nº. 11.892/2008 (BRASIL, 2008), os Institutos Federais têm autonomia para criar e extinguir cursos nos limites de sua área de atuação territorial, bem como para registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos, mediante autorização do seu Conselho Superior, aplicando-se, no caso da oferta de cursos a distância, a legislação específica, o que consolida a sua autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática, pedagógica e curricular.

Em 2021, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica já era composta por mais de 670 unidades sendo estas vinculadas a 38 Institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais e ao Colégio Pedro II.

Sendo uma instituição que se preocupa com uma educação inclusiva e de qualidade, o IFCE visa oferecer ensino, pesquisa e extensão de excelência em Ciência e Tecnologia em todos os municípios cearenses. Resgatando as demandas locais e regionais, as implantações dos campi o são mediante a articulação com as prefeituras municipais e comunidade em detrimento de suas demandas sociais, econômicas e educacionais acerca da oferta de cursos superiores e técnicos do instituto.

Dessa forma, a expansão dos campi do IFCE considera as finalidades dos Institutos Federais ressaltando a preocupação com a inclusão socioeconômica de cada região do estado, bem como, a prevenção ao êxodo dos jovens estudantes para a capital e a descentralização da oferta de educação profissional e tecnológica. Estimulando o desenvolvimento e crescimento socioeconômico, científico e tecnológico daquela região.

Presente em todas as regiões do estado cearense, o IFCE atendeu em 2020 cerca de 37.847 estudantes, por meio da oferta de cursos regulares de formação técnica e tecnológica,

nas modalidades presencial e a distância. Além disso, são oferecidos cursos superiores tecnológicos, licenciaturas, bacharelados, além de cursos de pós-graduação, mais precisamente, especialização e mestrado.

Parcerias como a do governo do Estado, permitem oferecer outras ações voltadas à formação profissional no IFCE, como os Centros de Inclusão Digital – CID e os Núcleos de Informação Tecnológica – NIT que asseguram a inclusão da população interiorana aos meios tecnológicos de comunicação e informação. Outros programas são parceiros do IFCE no tocante a oferta de cursos técnicos, tecnológicos e de formação profissional para não docentes, como a Universidade Aberta do Brasil (UAB), Escola Técnica Aberta do Brasil (E-TEC Brasil) e Programa de Formação Inicial em Serviço dos Profissionais da Educação Básica dos Sistemas de Ensino Público (pró-funcionário).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação, gozando de autonomia pedagógica, administrativa e financeira. O IFCE foi criado a partir da fusão entre Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (CEFETCE) e Escola Agrotécnica Federal (EAF), regulamentado por meio da Lei 11.892/2008. Oferece cursos regulares de formação técnica, cursos superiores tecnológicos, licenciaturas, bacharelados e pós-graduação Lato Sensu e Stricto Sensu. Atualmente, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE dispõe de 34 campi distribuídos em todas as regiões do Estado. Além disso, o governo federal anunciou a criação de seis novos campi do IFCE, em Fortaleza, Cascavel, Campos Sales, Lavras da Mangabeira e Mauriti.

1.1.1 Missão do IFCE

Produzir, disseminar e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos na busca de participar integralmente da formação do cidadão, tornando-a mais completa, visando sua total inserção social, política, cultural e ética.

1.1.2 Visão do IFCE

Ser referência no ensino, pesquisa, extensão e inovação, visando à transformação social e ao desenvolvimento regional.

1.1.3 Valores do IFCE

Nas suas atividades, o IFCE valorizará o compromisso ético com responsabilidade social, o respeito, a transparência, a excelência e a determinação em suas ações, em

consonância com os preceitos básicos de cidadania e humanismo, com liberdade de expressão, com os sentimentos de solidariedade, com a cultura da inovação, com ideias fixas na sustentabilidade ambiental.

1. 1. 4 Visão do IFCE

Ser referência no ensino, pesquisa, extensão e inovação, visando à transformação social e ao desenvolvimento regional.

1.2 IFCE *Campus* Cedro

Em 1995, tendo por objetivo a interiorização do ensino técnico, foram inauguradas duas Unidades de Ensino Descentralizadas (UNED) localizadas nas cidades de Cedro e Juazeiro do Norte, distantes, respectivamente, 385 km e 570 km da sede de Fortaleza, dando continuidade ao crescimento institucional necessário para acompanhar o perfil atual e futuro do desenvolvimento do Ceará e da Região Nordeste.

O funcionamento da UNED-Cedro foi autorizado pela portaria ministerial Nº 526, de 10/05/95, do Gabinete do Ministro da Educação e do Desporto (DOU 12/05/1995, seção 1, pág. 6819), iniciando suas atividades em 11/09/95, conforme estabelecido na portaria 512/GDG, do dia 08/09/1995 (Boletim de Serviço do 3º Trimestre de 1995, pág. 54), com a oferta do Pró-Técnico, curso preparatório para ingresso de seus cursos de Mecânica e Eletrotécnica. Em janeiro de 1996, foi realizado o 1º Exame de Seleção para os cursos integrados de nível técnico de Eletrotécnica e Mecânica.

Em junho de 1998 foi realizado o primeiro processo de consulta para escolha do diretor com participação efetiva de alunos e servidores, tendo sido eleito o professor Fernando Eugênio Lopes de Melo, em substituição ao professor Francisco Wellington Alves de Souza, até então diretor da UNED-Cedro designado mediante a Portaria 699/GDG, de 02/12/1994, publicada no DOU de 13/12/1994.

Atendendo às disposições do Decreto 2.208, de 07/04/1997, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os artigos 39 a 42 da Lei de Diretrizes e Bases da educação de Nº 9394/96, a escola reformulou o seu ensino médio em 1998, desvinculando-o do ensino profissionalizante, passando assim a atuar em duas vertentes: o ensino integrado, que estava em fase de extinção e o novo Ensino Médio (propedêutico).

Em janeiro de 2000, por determinação do Ministério da Educação, foi realizado o primeiro Exame de Seleção para o Ensino Médio e cursos técnicos profissionalizantes em Eletrotécnica com ênfase em Sistemas Elétricos Industriais e Mecânica Industrial. Ainda em

2000 foi realizado o segundo processo de consulta para escolha do diretor da UNED-Cedro, sendo reeleito o professor Fernando Eugênio Lopes de Melo.

Em janeiro de 2004 foi efetivado o primeiro Vestibular para os cursos superiores de Tecnologia em Mecatrônica Industrial e Licenciatura em Matemática. Nesse mesmo ano ocorreu o terceiro processo de consulta para escolha do diretor da UNED-Cedro, sendo eleito o professor José Nunes Aquino, em substituição ao professor Fernando Eugênio Lopes de Melo. Em dezembro de 2008, o Professor Aquino foi novamente escolhido pela comunidade escolar, mediante consulta, como Diretor Geral para o quadriênio 2009/2012. Em novembro de 2012, mediante consulta, foi escolhido como Diretor Geral para o quadriênio 2013/2016, o professor Fernando Eugênio Lopes de Melo que em nova consulta foi reconduzido também para o quadriênio 2017/2020. Em outubro de 2020, mediante consulta, foi escolhido como Diretor Geral para o quadriênio 2021/2004, o professor Antony Gleydson Lima Bastos que em nova consulta foi reconduzido também para o quadriênio 2025/2028.

O IFCE - *Campus* Cedro está localizado na cidade de Cedro, região Centro-Sul do Ceará, com área geográfica de influência formada por 14 municípios equidistantes em torno de 30 a 100 km e clientela estudantil em torno de 1000 alunos matriculados nos cursos técnicos em Eletrotécnica e Mecânica Industrial, técnicos integrados em Eletrotécnica, Mecânica e Informática, Eletrotécnica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, Técnico em Administração (EAD), além dos cursos superiores de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Licenciaturas em Matemática e Física, Bacharelados em Sistemas de Informação, Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica; e o curso de especialização em Docência do Ensino Superior.

1.3 Justificativa para Oferta do Curso

A existência de um Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no IFCE - *Campus* Cedro, além de estar diretamente vinculado à ideia de que a instituição procure suprir as necessidades de sua região de abrangência, relaciona-se, também, com a meta de desenvolver ensino, pesquisa e extensão nas diversas áreas do conhecimento.

De forma mais particular, constata-se a necessidade de haver na instituição um curso específico na área de Engenharia Elétrica para a formação de um profissional habilitado e capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas inerentes aos setores elétrico, eletrônico e de automatização eletrônica, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais,

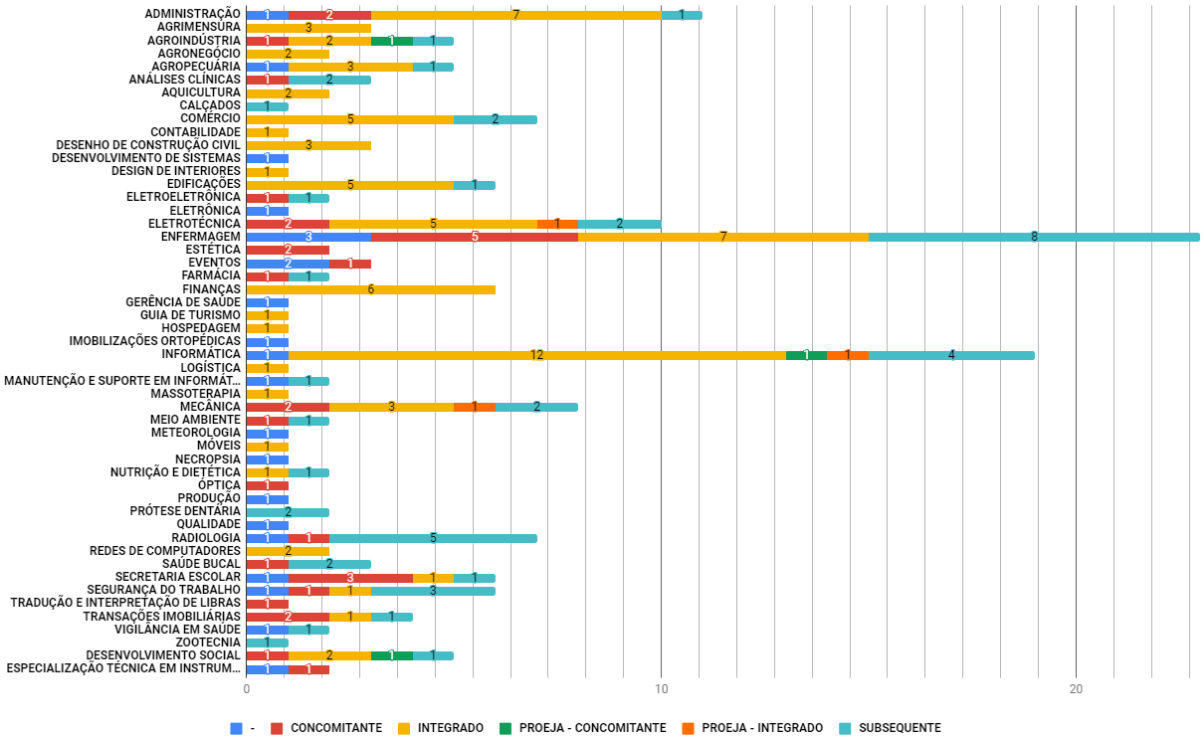
ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade e/ou da Industria.

Dada a contextualização e as características do IFCE – *Campus* Cedro, que buscam um novo parâmetro de desenvolvimento regional para a melhoria da qualidade de vida, o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica caracteriza-se como meta segura para despertar também a vocação empreendedora na área de Sistemas Elétricos ou de Projetos Eletrônicos, bem como participar efetivamente na evolução econômica, social e cultural da comunidade.

Outro aspecto que norteou a decisão institucional foi o aumento do contingente escolar no ensino médio. As estatísticas revelam uma tendência de forte aceleração da demanda reprimida de candidatos à matrícula em cursos de graduação em toda a região de abrangência.

Na realidade específica do município de Cedro e microrregião atendida pelo IFCE Campus Cedro, há 32 (trinta e duas) escolas estaduais que abrangem a formação em nível médio, com expressivo número de alunos matriculados. Conforme pode ser visto na Figura 1, também merece atenção o número de cursos de Eletrotécnica em nível Médio, ofertados nas escolas profissionalizantes da região e nos *campi* Cedro e Iguatu, do IFCE, gerando propensos alunos de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

Figura 1 - Cursos Técnicos mapeados na região



Fonte: SISTEC (2018)

Entende-se como candidatos em potencial para o curso como o total de estudantes que estão aptos a ingressarem no ensino superior matriculados nas diversas dependências administrativas, nos últimos anos do ensino médio.

A Tabela 1 apresenta o total de matrículas nos anos finais dos ensinos Fundamental e Médio, para municípios que se encontram a um raio de 60km do *campus* Cedro.

Tabela 1 - Total de matrículas nos anos finais do ensino fundamental e médio.

Matrícula nos Anos Finais		
Municípios	**Fundamental**	**Médio**
ACOPIARA	2627	1825
AURORA	1391	814
BAIXIO	374	298
BARRO	1239	699
CARIRIACU	1918	1123
CARIUS	923	455
CATARINA	636	391
CEDRO	1621	1287
GRANJEIRO	316	226
ICO	4037	2259
IGUATU	5326	4522
IPAUMIRIM	672	421
JUAZEIRO DO NORTE	15827	13466
JUCAS	1362	1060
LAVRAS DA MANGABEIRA	1837	1126
OROS	1226	568
QUIXELO	824	430
UMARI	444	325
VARZEA ALEGRE	2227	1844

Fonte: Censo Escolar (INEP, 2018)

Pelos números expostos, há um total de 33.139 matrículas ativas nos anos finais do ensino médio. De acordo com a Tabela 2, há um total de 5.134 matrículas de estudantes em cursos técnicos integrados em tempo integral, oferecidos pelas EEEPs. Os números também apresentam um grande percentual de estudantes ainda em regime parcial, tornando-os potenciais estudantes tanto de cursos subsequentes quanto de cursos superiores.

Tabela 2 - Total de matrículas no ensino médio por modalidade de oferta.

Nome do Município	Dependência Administrativa	Mediação Didático-Pedagógica	Ensino Médio	Curso Técnico Integrado	Curso Técnico - Concomitante ou Subsequente
ACOPIARA	Estadual	Presencial	1.406	359	
	Federal	Presencial			32
	Privada	Presencial	28		
AURORA	Estadual	Presencial	326	488	
BAIXIO	Estadual	Presencial	298		
BARRO	Estadual	Presencial	317	382	
CARIRIACU	Estadual	Presencial	1.123		
CARIUS	Estadual	Presencial	455		
CATARINA	Estadual	Presencial	391		
CEDRO	Estadual	Presencial	606	346	
	Federal	Presencial		253	82
GRANJEIRO	Estadual	Presencial	226		
ICO	Estadual	Presencial	1.681	531	
	Privada	Presencial			47
IGUATU	Estadual	Presencial	2.199	824	
	Federal	Presencial		321	327
	Privada	Presencial	553		298
IPAUMIRIM	Estadual	Presencial	421		
JUAZEIRO DO NORTE	Estadual	Presencial	8.256	1.347	39
	Federal	Presencial		282	
	Privada	Presencial	1.451		1.195
		EAD			110
JUCAS	Estadual	Presencial	686	374	
LAVRAS DA	Estadual	Presencial	815	311	
OROS	Estadual	Presencial	568		
QUIXELO	Estadual	Presencial	430		
UMARI	Estadual	Presencial	325		
VARZEA ALEGRE	Estadual	Presencial	1.232	483	
	Privada	Presencial	33		96

Fonte: Censo Escolar (INEP, 2018)

Constata-se, portanto, a existência de um expressivo número de alunos matriculados no Ensino Médio na região, caracterizando-se como possíveis ingressantes do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE – *Campus* Cedro.

Em pesquisa realizada nas cidades da região Centro-Sul e algumas da região do Cariri que estejam a pelo menos 60km de distância da cidade de Cedro, de acordo com a Tabela 3, tem-se 135 cursos ofertados em 159 instituições distintas. Os cursos estão distribuídos por

município e por tipo de oferta: Cursos de Tecnologia, Bacharelado ou Licenciatura. Observa-se que a oferta de cursos se concentra no município de Juazeiro do Norte, seguido pelo município de Iguatu. Acopiara, Cedro e Icó têm cursos presenciais enquanto que os demais municípios não são atendidos por cursos superiores. Além disso, dos 135 cursos, apenas 49 possuem financiamento público, sendo os demais de financiamento privado. Desta forma, compreende-se que estudantes residentes nestes municípios e que pretenderem frequentar cursos superiores na modalidade presencial, ou terão que buscar formas de financiamento privado para um dos cursos nas instituições privadas do município, ou deverão se deslocar para as cidades que já possuem cursos superiores gratuitos e presenciais.

Tabela 3 - Oferta de cursos superiores por financiamento e município.

	ACOPIARA	CEDRO	ICÓ	IGUATU	JUAZEIRO DO NORTE	**Total Geral**
PRIVADO			9	15	62	**86**
PÚBLICA	1	4		14	30	**49**

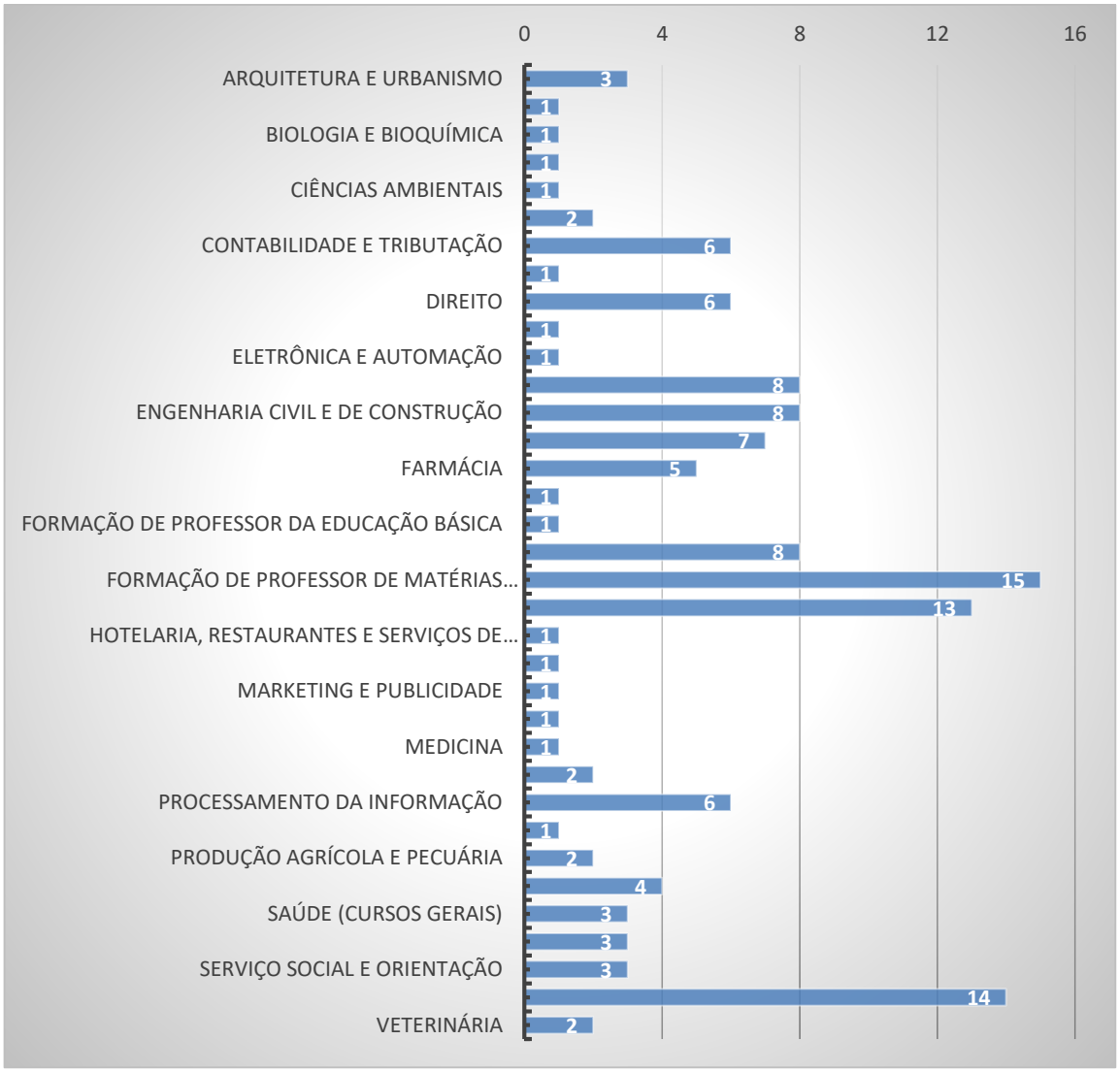
Fonte: e-MEC (2019)

O gráfico da Figura 2 expõe a quantidade de cursos superiores ofertados por área nas cidades próximas ao *campus* Cedro, demonstra a carência na oferta para a região de formação voltada para a Engenharia Elétrica.

É levado também em consideração a oferta deste bacharelado em todo o Ceará. Apenas nas cidades de Fortaleza e Sobral este curso é ofertado de modo presencial e gratuito pela Universidade Federal do Ceará, de acordo com dados do e-MEC. Outras dez instituições também o ofertam, no entanto, o investimento é privado. É patente, portanto, o pioneirismo do *campus* Cedro nesta oferta para o interior do Estado.

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2023, do Ministério de Minas e Energia, prevê investimentos de R$ 1,3 trilhão nos próximos anos no setor elétrico, o que deve elevar a procura por profissionais da área. No setor público, as oportunidades estão não apenas na geração de eletricidade, em hidrelétricas, termelétricas ou usinas movidas a biomassa, mas também na gestão e no aperfeiçoamento dos sistemas de transmissão e distribuição. No setor privado, a modernização dos serviços de telecomunicação no Brasil, com a popularização da TV digital e a transmissão de dados de quarta geração (internet 4G) também abrem perspectivas.

Figura 2 - Cursos superiores por áreas.



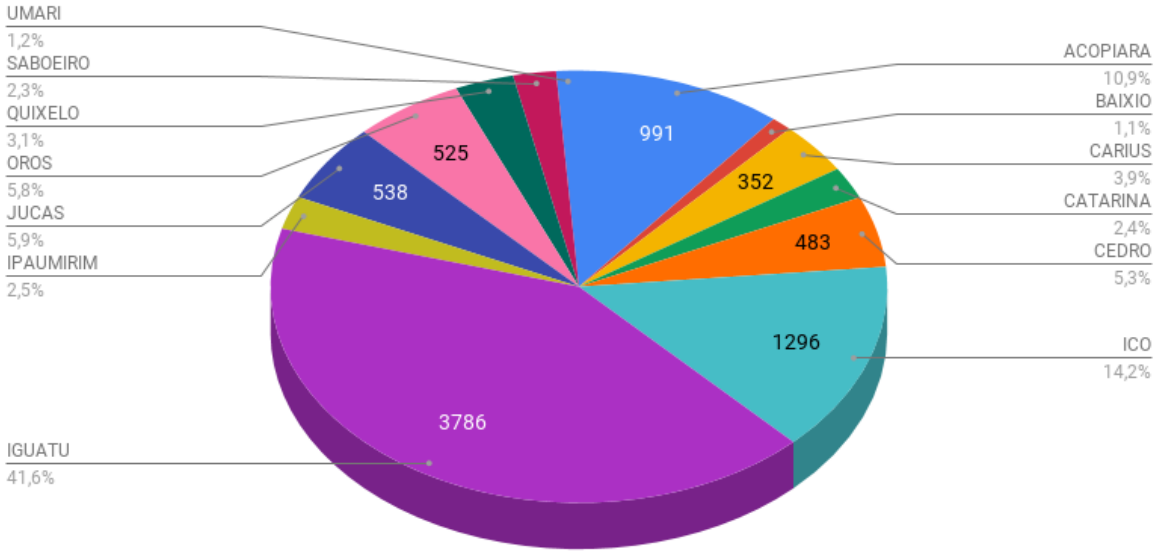
Fonte: e-MEC (2019)

O Estudo “Rotas Estratégicas Setoriais 2025 – Setor Eletrometalmecânico”, desenvolvido pela FIEC em parceria com a FIEP, identificou ações a serem tratadas a curto prazo para garantir o desenvolvimento do setor no estado. Relacionado a implantação de um curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, se pode citar:

- Ampliar parcerias entre instituições de educação profissional e tecnológica e escolas públicas;
- Atualizar continuamente as matrizes curriculares da educação profissional, tecnológica e superior voltadas ao setor;
- Integrar políticas educacionais para desenvolvimento do conhecimento técnico;
- Promover articulação empresarial para investimento em educação profissional;
- Fortalecer educação profissional e tecnológica no Estado.

A quantidade de empreendimentos na região centro-sul do estado, conforme pode ser visto na Figura 3, também justifica a oferta deste curso, podendo vir a alavancar o setor de indústria na referida região.

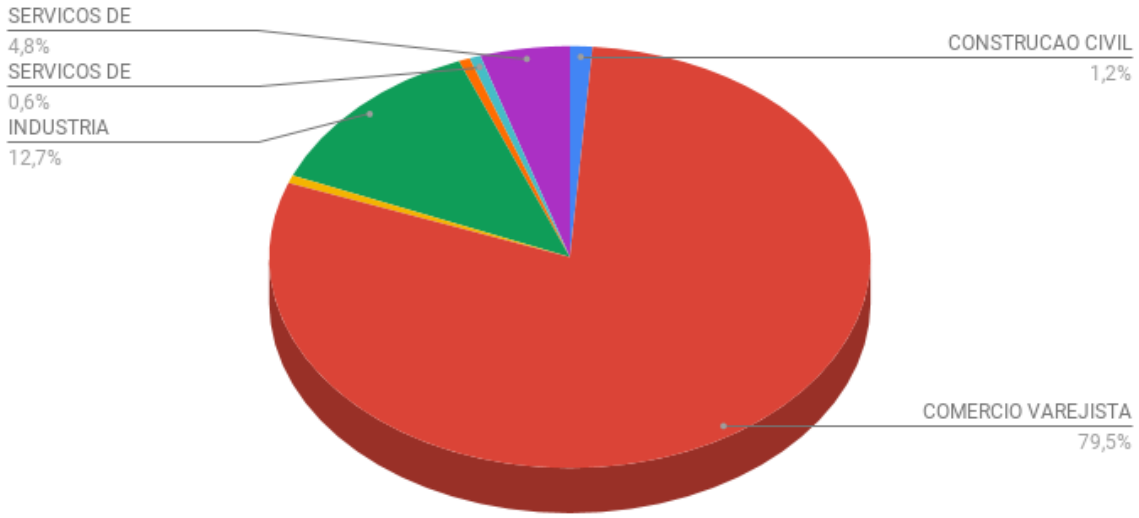
Figura 3 - Empreendimentos ativos por município – Região Centro-Sul



Fonte: SEFAZ-2019 (elaboração própria)

Verifica-se, na Figura 4, que aa região Centro-Sul há predominância do segmento “Comércio Varejista”, no entanto, proporcionalmente, o segmento Indústria ocupa maior destaque que em cidades analisadas na Região Cariri.

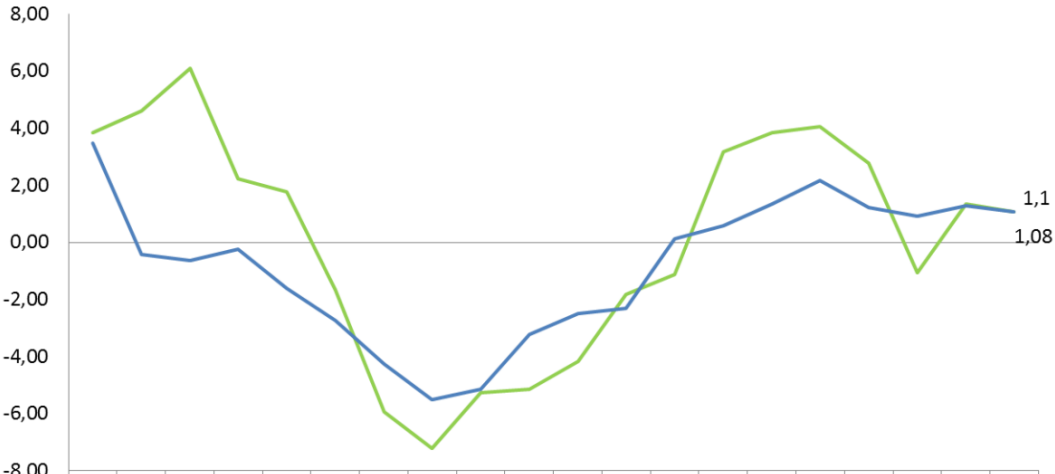
Figura 4 - Empresas contribuintes ativas por segmento de atuação – Região Centro-Sul



Fonte: SEFAZ-2019 (elaboração própria)

Analisando aspectos econômicos, é possível observar na Figura 5 a tendência de crescimento da produção do Estado em relação ao restante do país através de seu PIB trimestral, indicador que mostra a tendência de desempenho da economia cearense.

Figura 5 - Evolução do PIB trimestral do Ceará em relação ao igual período do ano anterior



	14T1	14T2	14T3	14T4	15T1	15T2	15T3	15T4	16T1	16T2	16T3	16T4	17T1	17T2	17T3	17T4	18T1	18T2	18T3	18T4
Tx.PIB_CE (%)	3,85	4,60	6,09	2,22	1,78	-1,6	-5,9	-7,2	-5,2	-5,1	-4,1	-1,8	-1,1	3,16	3,84	4,07	2,76	-1,0	1,34	1,08
Tx.PIB_BR (%)	3,5	-0,4	-0,6	-0,2	-1,6	-2,7	-4,3	-5,5	-5,1	-3,2	-2,5	-2,3	0,1	0,6	1,4	2,2	1,2	0,9	1,3	1,1

Fonte: IPECE

Do ponto de vista econômico, a região Centro-Sul do Ceará encontra-se em um processo de notória expansão, o que justifica a exigência de profissionais qualificados e aptos a enfrentar e vencer os desafios postos pela globalização e avanço tecnológico, pelo rigoroso processo de reorganização dos sistemas e de automação empresariais, pela expansão das empresas e novas práticas de gestão pública e privada.

Além dos aspectos citados, o mundo do trabalho exige que esse profissional seja capaz de desenvolver práticas de trabalho modernas, agir como empreendedor e, sobretudo, empregar atitudes inovadoras que contribuam para o desenvolvimento sustentável.

A área das tecnologias elétricas e eletrônicas continua crescendo e encontrando novas aplicações comerciais, industriais, profissionais e pessoais, uma vez que essas soluções tecnológicas permitem a automatização de processos bem como o aumento de eficiência energética, vistos como fonte de vantagens competitivas, por possibilitarem mais rentabilidade à Indústria, menos agressão ao meio ambiente e maior segurança e economia para os usuários finais de sistemas elétricos e/ou eletrônicos.

O curso ora descrito está em íntima consonância com os tipos de empresas predominantes na região Centro-Sul cearense, cujo caráter está, basicamente, moldado por

empresas de pequeno e médio porte do setor industrial produtivo e do setor da construção civil, também consumidor de serviços oferecidos por engenheiros eletricistas.

Na região Centro-Sul do Ceará, estão situadas várias empresas que prestam serviços terceirizados à concessionária de energia elétrica do Ceará, a ENEL, empresas essas que atendem inclusive cidades de outras regiões. Cada um desses empreendimentos do setor elétrico requer a supervisão de engenheiros eletricistas, e percebe-se que, em boa parte dos casos, essas empresas são fundadas por esses profissionais, quando despertam e externam seu "espírito" empreendedor.

Em se tratando de parques industriais, onde a maioria das empresas é de médio e pequeno porte, o que acontece na prática é que o Bacharel em Engenharia Elétrica tem de lidar de uma forma muito mais direta com as diversas etapas do processo de consumo eficiente de energia elétrica e com a segurança dos sistemas elétricos presentes nas organizações. O profissional poderá também atuar sobre os processos da automação industrial, projetando, atualizando ou indicando equipamentos para aumentar a produtividade de empresas e negócios ou melhorando a qualidade de processos comerciais e residenciais.

Nesse sentido, o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica se mostra, para a região Centro-sul cearense, como ferramenta de grande potencial para o desenvolvimento industrial, urbano e social, para a promoção de oportunidades de emprego e para oportunizar carreiras profissionais para pessoas que não poderiam obter esse título em outra localidade.

Por fim, o presente curso reconhece a importância da promoção da equidade e da valorização da diversidade como princípios fundamentais da educação superior. Nesse sentido, a abordagem da diversidade sexual e de gênero, com atenção especial à comunidade LGBTQIA+, constitui um eixo transversal da proposta pedagógica. Essa perspectiva visa contribuir para a formação de profissionais comprometidos com os direitos humanos, a justiça social e o enfrentamento de todas as formas de discriminação.

1.4 Fundamentação Legal

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE), Campus Cedro, fundamenta-se na legislação vigente, a saber:

- Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB);
- Resolução CNE/CES 02, de 24 de abril de 2019 - Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia;

- Parecer CNE/CES nº 01, de 23 de abril de 2019 – Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia;
- Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007 - Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- Lei nº 5.194, de 24 dezembro de 1966 - regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências;
- Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia - Ministério da Educação Secretaria de Educação Superior;
- Parecer CNE/CES Nº 67, de 11/03/2003 - Referencial para as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs dos cursos de graduação;
- Lei n° 5.194, de 24 de dezembro de 1966 - Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências;
- Lei n° 13.425, de 30 de março de 2017 – Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nos 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil, e dá outras providências;
- Decisão no PL – 2087/2004, do Confea – Estabelece as condições objetivas para a concessão de atribuições profissionais em atividades de georreferenciamento de imóveis rurais;
- Resolução do CONFEA nº 1010 de 22 de agosto de 2005 - Regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos Engenheiros;
- Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria o Instituto Federal do Ceará e dá outras providências;
- Resolução CNE/CES nº 3, de 2 de julho de 2007. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências; D
- Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino;
- Portaria MEC nº 23, de 21 de dezembro de 2017, trata do fluxo dos processos de credenciamento e recredenciamento de instituições de educação superior (IES) e de

autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos superiores, bem como seus aditamentos.

- Portaria MEC nº 840, de 24 de agosto de 2018, estabelece procedimentos para a avaliação de instituições de educação superior, cursos de graduação e desempenho de estudantes pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira).
- Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras), e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000;
- Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental;
- Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012. Estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana;
- Regulamento da Organização Didática (ROD), Resolução n° 35/2015 Conselho Superior, IFCE;
- Plano de Desenvolvimento Institucional do IFCE (PDI);
- Projeto Pedagógico Institucional do IFCE (PPI);
- Resolução Consup nº 100, de 27 de setembro de 2017, que estabelece os procedimentos para criação, suspensão e extinção de cursos no IFCE;
- Resolução Consup nº 028, de 08 de agosto de 2014, que dispõe sobre o Manual de Estágio do IFCE;
- Resolução Consup nº 39, de 22 de agosto de 2016, que regulamenta a carga horária docente;
- Resolução Consup nº 04, de 28 de janeiro de 2015, que determina a organização do Núcleo Docente Estruturante no IFCE;
- Resolução Consup nº 50, de 22 de maio de 2017, que determina a organização e o funcionamento do Colegiado de curso e dá outras providências;
- Resolução Consup n° 07, de 04 de março de 2016, que aprova o Regimento Geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará;

- Resolução Consup n° 142, de 20 de dezembro de 2023, que regulamenta os procedimentos para identificação, acompanhamento e realização do Plano Educacional Individualizado de Acessibilidade Curricular (PEI-AC) do IFCE.
- Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES;
- Parecer CNE/CES nº 583, de 4 de abril de 2001, que dispõe sobre a orientação para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação;
- Instrumentos para autorização, renovação e reconhecimento dos cursos, publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).
- Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes, altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT e dá outras providências.
- Lei N°. 13.146, de 06 de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).
- Decreto nº 7.611/2011 que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências.

2 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

2.1 Objetivos do Curso

Tanto o objetivo geral quanto os objetivos específicos do Curso de Engenharia Elétrica do IFCE – Campus Cedro estão fundamentados no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do IFCE e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 02/2019).

2.1.1 Objetivo Geral

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, na modalidade Bacharelado, do IFCE Campus Cedro, tem como meta formar profissionais aptos a atuar como engenheiros eletricistas. Para isso, proporciona uma formação generalista, integradora, humanista, crítica e reflexiva, que os capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias. O curso promove o desenvolvimento de uma postura crítica, criativa e propositiva na identificação e resolução de problemas, considerando os múltiplos aspectos que permeiam a realidade — políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Com a curricularização da extensão neste curso foi possível criar as bases em uma formação que visa estimular competências técnicas, socioemocionais, visão interdisciplinar e responsabilidade social, preparando os(as) estudantes para atuar de forma responsável e sensível em contextos diversos, promovendo a equidade, a justiça social e a valorização da diversidade em todas as suas dimensões.

2.1.2 Objetivos Específicos

O Curso de Engenharia Elétrica do IFCE *Campus* Cedro tem como objetivos específicos possibilitar ao estudante:

I – Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à prática da engenharia;

II – Projetar e conduzir experimentos, além de interpretar seus resultados;

III – Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV – Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V – Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI – Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VII – Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VIII – Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

IX – Comunicar-se de forma eficiente, tanto na escrita quanto oralmente e por meio de representações gráficas;

X – Atuar em equipes multidisciplinares;

XI – Compreender e aplicar os princípios éticos e a responsabilidade profissional;

XII – Avaliar o impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental;

XIII – Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIV – Assumir uma postura de contínua busca por atualização profissional.

XV - Formar uma sólida base científica, tecnológica e social, articulando ensino, pesquisa e extensão como dimensões indissociáveis;

XVI - Garantir que os(as) discentes tenham 10% da carga horária total dedicada a atividades extensionistas, conforme o PNE (2014-2024) e a Resolução CNE/CES nº 7/2018.

XVII - Integrar os discentes à comunidade externa por meio de projetos de inovação, empreendedorismo, impacto social e sustentabilidade, reforçando a curricularização da extensão como parte indissociável da formação.

2.2 Formas de Ingresso

Conforme Art. 36º do Regulamento da Organização Didática (ROD), aprovado pela Resolução nº 35, de 22/06/2015, o ingresso de alunos para o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no IFCE – *Campus* Cedro dar-se-á pelos seguintes meios:

- Processo seletivo público pelo Sistema de Seleção Unificado (SISU);
- Como graduado ou transferido, segundo determinações publicadas em edital, tais como número de vagas, critério de seleção para cada curso e nível de ensino.

Em caso do não preenchimento das vagas pelo SISU será realizado processo seletivo público/vestibular, normatizado por edital, que determina o número de vagas e os critérios de seleção.

De acordo com o Art. 37 do Regulamento da Organização Didática (ROD), “é proibido uma pessoa ocupar, na condição de estudante, simultaneamente, no curso de graduação, 2 (duas) vagas, no mesmo curso ou em cursos diferentes em uma ou mais de uma instituição pública de ensino superior em todo o território nacional”, de acordo com o que preceitua a lei n° 12.089/2009.

Além disso, o Art. 52 deste Regulamento determina que “a matrícula será obrigatória em todos os componentes curriculares no primeiro semestre. Nos demais, o aluno deverá cumprir, no mínimo, doze créditos, salvo se for concludente ou em casos especiais, mediante

autorização da Coordenadoria do Curso ou, na ausência desta, da Diretoria/Departamento de Ensino".

As formas de ingresso no curso atendem às diretrizes legais vigentes e estão em conformidade com a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012 (Lei de Cotas), que estabelece a reserva de vagas para estudantes oriundos da rede pública de ensino, de baixa renda, pretos, pardos, indígenas e, conforme alteração promovida pela Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016, para pessoas com deficiência.

No que se refere à promoção da acessibilidade nos processos seletivos, a instituição orienta-se pelo disposto no Art. 30 da Lei nº 13.146/2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI), assegurando condições adequadas de participação e igualdade de oportunidades a todos(as) os(as) candidatos(as).

2.2.1 Nivelamento e Acolhimento

De acordo com a Resolução CNE/CES nº 02 de 24 de abril de 2019, é necessário estabelecimento de estratégias integradas de acolhimento e nivelamento que visam reduzir a retenção e evasão, promovendo uma transição eficaz para o ambiente universitário. Essas estratégias são fundamentadas em três pilares:

I. Identificação e Atendimento das Necessidades de Conhecimentos Básicos

Objetivo**:** Diagnosticar e suprir as defasagens relativas aos conhecimentos pré-requisitos essenciais para o ingresso nas atividades do curso, tais como fundamentos de matemática, física e química, que são indispensáveis para o desenvolvimento das atividades acadêmicas em Engenharia.

Estratégias**:**

- Realização de avaliações diagnósticas no início do período letivo;
- Oferta de cursos de nivelamento e módulos de reforço, de caráter intensivo, que permitam a aquisição ou a atualização dos conteúdos básicos;
- Monitorias e tutoriais direcionados a áreas identificadas como críticas.

II. Preparação Pedagógica e Psicopedagógico

Objetivo**:** Promover um acompanhamento individualizado que considere as diferentes trajetórias e necessidades dos ingressantes, contribuindo para a adaptação e o desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Estratégias**:**

- Implantação de programas de orientação e acompanhamento pedagógico, com a participação de tutores e mentores acadêmicos;
- Desenvolvimento de ações de apoio psicopedagógico, como workshops, palestras e grupos de apoio, voltados para a gestão do tempo, técnicas de estudo e enfrentamento de desafios emocionais;
- Estabelecimento de canais de comunicação que permitam a identificação precoce de dificuldades e a intervenção de suporte.

III. Orientação e Integração para Melhoria da Permanência

Objetivo**:** Facilitar a adaptação dos novos alunos ao ambiente da educação superior, fortalecendo a integração acadêmica e social e estimulando o compromisso com o desenvolvimento contínuo ao longo do curso.

Estratégias**:**

- Organização de programas de boas-vindas e sessões de integração que promovam o conhecimento do campus, das estruturas de apoio e das expectativas do curso;
- Realização de encontros de orientação acadêmica, com informações sobre métodos de estudo, planejamento pessoal e recursos disponíveis;
- Criação de redes de apoio entre pares, incentivando a colaboração, o compartilhamento de experiências e o fortalecimento da comunidade acadêmica.

Com essas ações, o PPC assegura que os ingressantes recebam o suporte necessário para superar desafios iniciais e se estabelecer de forma sólida no ambiente universitário, promovendo, assim, melhores condições de permanência e sucesso acadêmico no curso de Engenharia.

Como parte das ações de acolhimento e permanência, o curso prevê o acompanhamento sistemático de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas (NEEs), assegurando condições de aprendizagem equitativas e respeitando os princípios da acessibilidade, da inclusão e da equidade.

Esse acompanhamento será realizado em articulação com os núcleos institucionais de apoio pedagógico, psicossocial e de acessibilidade, incluindo a oferta de adaptações curriculares, materiais acessíveis, apoio docente e mediação educacional, conforme as especificidades de cada estudante.

O objetivo é garantir que todos(as) os(as) estudantes tenham acesso pleno ao processo formativo, respeitando suas singularidades e promovendo sua participação ativa na vida acadêmica.

2.3 Área de Atuação

A Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. São elas:

1. Supervisão, coordenação e orientação técnica;
2. Estudo, planejamento, projeto e especificação;
3. Estudo de viabilidade técnico-econômica;
4. Assistência, assessoria e consultoria;
5. Direção de obra e serviço técnico;
6. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
7. Desempenho de cargo e função técnica;
8. Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
9. Elaboração de orçamento;
10. Padronização, mensuração e controle de qualidade;
11. Execução de obra e serviço técnico;
12. Fiscalização de obra e serviço técnico;
13. Produção técnica e especializada;
14. Condução de trabalho técnico;
15. Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
16. Execução de instalação, montagem e reparo;
17. Operação e manutenção de equipamento e instalação;
18. Execução de desenho técnico.

A mesma Resolução estabelece nos artigos 8º e 9º:

I. As competências do Engenheiro Eletricista, modalidade Eletrotécnica:

> O desempenho das atividades de 1 a 18 discriminadas acima, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

II. As competências do Engenheiro Eletrônico ou do Engenheiro Eletricista, Modalidade Eletrônica ou do Engenheiro de Comunicação:

> O desempenho das atividades de 1 a 18 discriminadas acima, referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos.

Além desta Resolução, a Resolução nº 427, de 05 de março de 1999 estabelece:

I. As competências do Engenheiro Eletricista, modalidade Controle e Automação:

> O desempenho das atividades de 1 a 18 discriminadas acima, referentes ao controle e automação de equipamentos,

Os engenheiros eletricistas plenos recebem (a depender da análise individual do currículo cursado) as atribuições dos artigos 8º e 9º da Resolução 218/1973, desde que tenham cursado disciplinas técnicas nas áreas de eletrônica e eletrotécnica, cuja carga horária somada, em cada área, seja igual ou superior a 360 horas. Este é o critério estabelecido para todos os Creas e pela Coordenadoria Nacional de Câmaras Especializadas de Engenharia Elétrica.

2.4 Perfil Esperado do Futuro Profissional

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica do IFCE *Campus* Cedro visa formar profissionais que atuem, preponderantemente, nos setores ligados à produção e aos serviços, isto é, em empresas e indústrias.

O perfil do egresso deve compreender as seguintes características:

I. Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;

II. Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

III. Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

IV. Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;

V. Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI. Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

O egresso do curso deverá apresentar competências técnicas e sociais moldadas pela vivência extensionista curricularizada, sendo capaz de:

- Aplicar conhecimentos em sistemas elétricos, eletrônica, automação e energias renováveis em contextos acadêmicos, produtivos e sociais;
- Desenvolver soluções que integrem aspectos tecnológicos e sociais, fruto da interação com a comunidade durante as atividades extensionistas;
- Atuar com responsabilidade ética, social e ambiental, atendendo às demandas locais, regionais e globais;
- Demonstrar experiência prática em projetos sociais, empreendedores e tecnológicos, vivenciada nas disciplinas de extensão da matriz curricular.

2.4.1 Competências e Habilidades Gerais

Em conformidade com o Parecer CNE/CES 01/2019 e também com a Resolução CNE/CES N°. 02 de 24 de abril de 2019, ao longo do curso o aluno deverá ser capaz de:

I. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;

a) Utilizar técnicas de observação, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos (sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos).

b) Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia e conceber soluções criativas e viáveis.

c) Aplicar métodos de prototipagem, modelagem e simulação para verificar a viabilidade das soluções propostas.

- **Conhecimentos:** Fundamentos de metodologias de pesquisa, bases em matemática, física, química, economia e responsabilidade social;
- **Habilidades:** Coleta e síntese de dados, estruturação de problemas e integração de conhecimentos interdisciplinares;
- **Atitudes:** Empatia, iniciativa, ética, curiosidade investigativa e comprometimento com a qualidade das soluções

II. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, uma vez verificados e validados por experimentação;

a) Modelar os fenômenos físicos e químicos com ferramentas matemáticas, estatísticas e computacionais;

b) Prever resultados a partir dos modelos, interpretando seus limites;

c) Conceber experimentos que gerem dados confiáveis para validar os modelos;

d) Verificar e validar os modelos por meio de técnicas de análise comparativa.

- **Conhecimentos:** Leis fundamentais de física e química, técnicas de modelagem, simulação computacional e análise estatística;
- **Habilidades:** Traduzir problemas em modelos matemáticos, aplicar técnicas de previsão e realizar experimentos;
- **Atitudes:** Rigor científico, transparência na análise e persistência na busca por soluções precisas.

III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;

a) Conceber e projetar soluções criativas e economicamente viáveis;

b) Projetar e determinar parâmetros construtivos e operacionais para as soluções;

c) Aplicar conceitos de gestão na elaboração, coordenação e supervisão de projetos.

- **Conhecimentos:** Princípios de desenho técnico, análise econômica, inovação e empreendedorismo;
- **Habilidades:** Desenvolvimento de projetos com foco em desempenho, custo e segurança, e integração de metodologias de gestão;
- **Atitudes:** Iniciativa, responsabilidade social e ética, além de colaboração e visão sistêmica.

IV. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;

a) Planejar, supervisionar e coordenar a implantação das soluções de engenharia;

b) Gerir a força de trabalho e os recursos físicos de forma eficiente;

c) Desenvolver sensibilidade global, considerando os impactos sociais e ambientais;

d) Projetar soluções empreendedoras e inovadoras;

e) Realizar avaliações crítico-reflexivas dos impactos das soluções nos contextos social, legal, econômico e ambiental.

- **Conhecimentos:** Processos de execução, normas de segurança, gestão de recursos e legislação;
- **Habilidades:** Planejamento, supervisão, controle e avaliação de projetos, com ênfase na otimização de recursos;
- **Atitudes:** Organização, liderança, comprometimento com a sustentabilidade e foco em resultados.

V. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;

a) Expressar-se de forma clara e adequada na língua pátria e em idioma estrangeiro, utilizando as tecnologias digitais de informação e comunicação.

- **Conhecimentos:** Regras gramaticais, vocabulário técnico e ferramentas de edição e apresentação;
- **Habilidades:** Redação de documentos técnicos, apresentações orais e elaboração de representações gráficas;
- **Atitudes:** Clareza, objetividade, abertura ao feedback e ética na comunicação.

VI. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;

a) Interagir com diferentes culturas e construir coletivamente em ambientes presenciais e a distância;

b) Atuar de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares;

c) Gerenciar projetos e liderar com proatividade, definindo estratégias e construindo consenso;

d) Reconhecer e conviver com diferenças socioculturais;

e) Preparar-se para liderar empreendimentos abrangendo aspectos de produção, finanças, pessoal e mercado.

- **Conhecimentos:** Fundamentos de psicologia organizacional, técnicas de comunicação e ética profissional;
- **Habilidades:** Trabalho em equipe, liderança, negociação e gestão de projetos;
- **Atitudes:** Respeito à diversidade, proatividade, tolerância e comprometimento com resultados sustentáveis.

VII. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;

a) Compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional, avaliando os impactos das atividades de engenharia;

b) Atuar sempre em conformidade com a legislação e com os princípios éticos.

- **Conhecimentos:** Código de ética, legislação trabalhista, ambiental, normas reguladoras e procedimentos de licenciamento;
- **Habilidades:** Interpretação e aplicação de normas, identificação de riscos legais e avaliação dos impactos das atividades;

- **Atitudes:** Integridade, responsabilidade social, transparência e firmeza na defesa de princípios éticos.

VIII. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia, bem como em relação aos desafios da inovação.

a) Assumir atitude investigativa e autônoma para a aprendizagem contínua e produção de novos conhecimentos;

b) Desenvolver a capacidade de "aprender a aprender", mantendo-se atualizado com tendências e inovações.

- **Conhecimentos:** Métodos de pesquisa científica, fontes de informação atualizadas e conceitos de inovação aberta;
- **Habilidades:** Pesquisa independente, desenvolvimento de protótipos e validação científica de novas tecnologias;
- **Atitudes:** Curiosidade, resiliência, espírito inovador, autonomia e disciplina.

Apresenta-se, a seguir, uma tabela que estabelece a relação entre cada competência geral a ser desenvolvida no curso e o respectivo detalhamento em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Tabela 4 - Competências gerais que serão desenvolvidas no curso e seus desdobramentos em conhecimentos, habilidades e atitudes.

Cód	Competências Gerais	Objetivos de Aprendizagem/Habilidades	Conhecimentos	Atitudes
CG1	Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto.	**HG11** – Ser capaz de utilizar técnicas de observação, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos. **HG12** – Formular de maneira ampla e sistêmica questões de engenharia, considerando o usuário e o seu contexto, concebendo soluções criativas e viáveis. **HG13** – Aplicar métodos de prototipagem, modelagem e simulação para verificar a viabilidade das soluções propostas.	Fundamentos de metodologias de pesquisa, matemática, física, química, economia e responsabilidade social.	Empatia, iniciativa, ética, curiosidade investigativa e comprometimento com a qualidade das soluções.
CG2	Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, validados por experimentação.	**HG21** – Ser capaz de modelar os fenômenos físicos e químicos utilizando ferramentas matemáticas, estatísticas e computacionais. **HG22** – Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos, interpretando seus limites. **HG23** – Conceber experimentos que gerem dados confiáveis para validar os modelos. **HG24** – Verificar e validar os modelos por meio de técnicas de análise comparativa.	Leis fundamentais de física e química, técnicas de modelagem, simulação computacional e análise estatística.	Rigor científico, transparência na análise e persistência na busca por soluções precisas.

CG3	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.	**HG31** – Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas e economicamente viáveis. **HG32** – Projetar e determinar parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de engenharia. **HG33** – Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos.	Princípios de desenho técnico, análise econômica, inovação e empreendedorismo.	Iniciativa, responsabilidade social e ética, colaboração e visão sistêmica.
CG4	Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia.	**HG41** – Ser capaz de planejar, supervisionar e coordenar a implantação das soluções de engenharia. **HG42** – Gerir a força de trabalho e os recursos físicos de forma eficiente. **HG43** – Desenvolver sensibilidade global, considerando impactos sociais e ambientais. **HG44** – Projetar soluções empreendedoras e inovadoras. **HG45** – Realizar avaliações crítico-reflexivas dos impactos das soluções nos contextos social, legal, econômico e ambiental.	Processos de execução, normas de segurança, gestão de recursos e legislação.	Organização, liderança, comprometimento com a sustentabilidade e foco em resultados.
CG5	Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.	**HG51** – Ser capaz de expressar-se de forma clara e adequada na língua pátria e em idioma estrangeiro. **HG52** – Utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação na elaboração de documentos, apresentações e representações gráficas.	Regras gramaticais, vocabulário técnico e ferramentas de edição e apresentação.	Clareza, objetividade, abertura ao feedback e ética na comunicação.

CG6	Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.	**HG61** – Ser capaz de interagir com diferentes culturas em ambientes presenciais e a distância. **HG62** – Atuar de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares. **HG63** – Gerenciar projetos e liderar com proatividade, definindo estratégias e construindo consensos. **HG64** – Reconhecer e conviver com diferenças socioculturais. **HG65** – Preparar-se para liderar empreendimentos em aspectos de produção, finanças, pessoal e mercado.	Psicologia organizacional, técnicas de comunicação e ética profissional.	Respeito à diversidade, proatividade, tolerância e comprometimento com resultados sustentáveis.
CG7	Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.	**HG71** – Ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional, avaliando impactos das atividades de engenharia. **HG72** – Atuar sempre em conformidade com a legislação e com os princípios éticos.	Código de ética, legislação trabalhista, ambiental, normas reguladoras e procedimentos de licenciamento.	Integridade, responsabilidade social, transparência e firmeza na defesa de princípios éticos.
CG8	Aprender de forma autônoma e lidar com situações complexas, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.	**HG81** – Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma para aprendizagem contínua e produção de novos conhecimentos. **HG82** – Desenvolver a capacidade de “aprender a aprender”, mantendo-se atualizado com tendências e inovações.	Métodos de pesquisa científica, fontes de informação atualizadas e conceitos de inovação aberta.	Curiosidade, resiliência, espírito inovador, autonomia e disciplina.

Segue tabela relacionando as componentes curriculares (disciplinas) com as respectivas competências elencadas acima:

Tabela 5 - Relação de disciplinas com as respectivas competências.

Semestre	Disciplina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
S1	Cálculo I	X							
	Química Geral e Experimental		X						
	Introdução à Engenharia Elétrica	X				X			
	Álgebra Vetorial								
	Lógica de Programação	X							
	Metodologia do Trabalho Científico	X				X			
	Desenho Técnico e Assistido por Computador	X		X					
S2	Cálculo II	X	X						
	Física Geral e Experimental I	X	X						
	Álgebra Linear	X							
	Eletrônica Digital								
	Programação Orientada à Objetos	X							
	Introdução a Administração			X	X		X		
S3	Cálculo III	X	X						
	Física Geral e Experimental II	X	X						
	Equações Diferenciais	X	X						

	Introdução à Circuitos e Medidas Elétricas		X						
	Probabilidade e Estatística		X						
	Higiene e Segurança do Trabalho	X			X			X	
	Resistência dos Materiais			X					
S4	Cálculo Numérico	X	X						
	Eletromagnetismo I	X	X						
	Variáveis Complexas		X						
	Circuitos Elétricos I	X		X					
	Fenômenos de Transportes		X						
	Engenharia Econômica			X	X		X		
	Redes de Computadores								
	Projeto Integrador I	X				X	X		
S5	Materiais Elétricos e Magnéticos			X					
	Circuitos Elétricos II	X		X					
	Análise de Sinais e Sistemas Lineares	X							
	Eletromagnetismo II		X						
	Eletrônica Analógica I		X						
	Economia			X	X		X		
	Projeto Social						X		

S6	Eletrônica Analógica II		X						
	Sistemas de Controle		X						
	Conversão Eletromecânica de Energia			X					
	Geração de Energia Elétrica			X					
	Sistemas Microprocessados								
	Projeto Integrador II – Optativo de Extensão	X				X	X		
S7	Sistema Elétrico de Potência I			X					
	Máquinas Elétricas			X					
	Transmissão e Distribuição de Energia				X				
	Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais			X	X			X	
	Eletrônica de Potência I								
	Projeto Integrador III	X				X	X		
S8	Optativo de Formação Específica	X		X					
	Comandos Eletroeletrônicos e CLP			X					
	Instalações Elétricas Industriais				X				
	Projeto Fotovoltaico				X				
	Subestações Elétricas				X				
	Engenharia Ambiental				X			X	

	Projeto Empreendedor			X	X		X		
	Projeto Integrador IV			X	X	X	X		
S9	Estágio Supervisionado				X	X	X	X	
S10	Projeto Final de Curso				X	X	X	X	

2.4.2 Competências e Habilidades Específicas

O profissional de Engenharia Elétrica formado pelo curso estará apto a exercer, com excelência, as atividades inerentes à sua área de atuação, conforme as diretrizes legais e a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO – código 2143-05). Sua formação capacita-o a contribuir para o desenvolvimento social e humano, atendendo aos preceitos da Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regulamenta o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo.

Segundo essa legislação, essas profissões caracterizam-se pela realização de empreendimentos de interesse social e humano, dentre os quais se destacam:

- Aproveitamento e utilização de recursos naturais;
- Desenvolvimento de meios de locomoção e comunicações;
- Concepção e execução de edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, considerando seus aspectos técnicos e artísticos;
- Implementação de instalações e meios de acesso a costas, cursos d’água e outras extensões terrestres;
- Promoção do desenvolvimento industrial e agropecuário.

Adicionalmente, as atividades e atribuições profissionais desses profissionais englobam:

- O desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas, de economia mista e na iniciativa privada;
- O planejamento e elaboração de projetos de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, sistemas de transportes, exploração de recursos naturais e estratégias para o desenvolvimento industrial e agropecuário;
- A realização de estudos, análises, avaliações, vistorias, perícias, elaboração de pareceres e divulgação técnica;

- A atuação em atividades de ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
- A fiscalização, direção e execução de obras e serviços técnicos;
- A produção de trabalhos técnicos especializados nos âmbitos industrial ou agropecuário.

Por fim, o profissional poderá exercer quaisquer outras atividades que, por sua natureza, se enquadrem no âmbito de sua formação, sempre pautado pela ética, responsabilidade e compromisso com o interesse público.

Apresenta-se, a seguir, uma tabela que estabelece a relação entre cada competência específica a ser desenvolvida no curso e o respectivo detalhamento em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Tabela 6 - Competências específicas que serão desenvolvidas no curso e seus desdobramentos em conhecimentos, habilidades e atitudes.

Cód	Competências Específicas	Objetivos de Aprendizagem/Habilidades	Conhecimentos	Atitudes
CE1	Aproveitar e utilizar recursos naturais de forma sustentável.	**HE11** – Ser capaz de planejar e propor soluções energéticas eficientes, considerando sustentabilidade. **HE12** – Aplicar princípios de eficiência energética em sistemas de geração e uso da eletricidade.	Fontes renováveis e não renováveis de energia, eficiência energética, legislação ambiental.	Responsabilidade socioambiental, ética e visão sistêmica.
CE2	Desenvolver meios de locomoção e comunicações.	**HE21** – Projetar sistemas de transporte elétrico e comunicação industrial. **HE22** – Avaliar desempenho e confiabilidade de sistemas de telecomunicações e redes de automação.	Sistemas de transporte elétrico, telecomunicações, redes industriais e eletrônica aplicada.	Proatividade, inovação tecnológica, foco em eficiência.
CE3	Conceber e executar edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais.	**HE31** – Projetar e executar instalações elétricas prediais e industriais. **HE32** – Propor soluções técnicas para infraestrutura urbana e rural.	Instalações elétricas, sistemas de iluminação, automação predial, normas técnicas.	Comprometimento com qualidade, segurança e responsabilidade social.
CE4	Implementar instalações e meios de acesso elétrico em portos, hidrovias e transportes.	**HE41** – Elaborar projetos de infraestrutura elétrica aplicada ao transporte e logística. **HE42** – Garantir confiabilidade e segurança em instalações de grande porte.	Sistemas de potência, eletrotécnica aplicada, logística e gestão de energia.	Organização, ética profissional e foco em resultados.

CE5	Promover o desenvolvimento industrial e agropecuário por meio da eletrificação e automação.	**HE51** – Projetar e supervisionar sistemas elétricos industriais e agropecuários. **HE52** – Implementar soluções de automação para aumento da produtividade.	Automação industrial, eletrificação agropecuária, controle de processos.	Espírito empreendedor, inovação, responsabilidade social.
CE6	Exercer cargos, funções e comissões em entidades públicas e privadas.	**HE61** – Atuar em cargos de liderança e gestão em diferentes setores de engenharia. **HE62** – Elaborar pareceres técnicos e relatórios de conformidade.	Gestão de projetos, legislação profissional, administração pública e privada.	Liderança, transparência, ética e responsabilidade institucional.
CE7	Planejar e elaborar projetos elétricos para regiões, cidades, obras e sistemas de transporte.	**HE71** – Elaborar projetos de energia e infraestrutura elétrica para demandas urbanas e rurais. **HE72** – Avaliar impactos sociais, econômicos e ambientais.	Planejamento energético, sistemas de potência, análise de viabilidade técnico-econômica.	Visão estratégica, ética e compromisso social.
CE8	Realizar estudos, análises, avaliações, vistorias, perícias e pareceres técnicos.	**HE81** – Emitir pareceres técnicos fundamentados em normas e boas práticas.**HE82** – Comunicar resultados de forma clara e objetiva.	Normas técnicas, avaliação de conformidade, comunicação científica.	Rigor técnico, objetividade, clareza e ética.
CE9	Atuar em ensino, pesquisa, experimentação e inovação tecnológica.	**HE91** – Desenvolver atividades de pesquisa e extensão em engenharia elétrica.**HE92** – Projetar experimentos e validar tecnologias emergentes.	Metodologia científica, experimentação, inovação tecnológica.	Espírito investigativo, autonomia, ética e inovação.

CE10	Fiscalizar, dirigir e executar obras e serviços técnicos.	**HE101** – Coordenar obras e serviços de engenharia elétrica. **HE102** – Garantir conformidade técnica, legal e de segurança.	Fiscalização, segurança do trabalho, gestão de obras.	Rigor, ética, responsabilidade e comprometimento com segurança.
CE11	Produzir trabalhos técnicos especializados para indústria e agronegócio.	**HE111** – Desenvolver soluções técnicas aplicadas ao setor industrial. **HE112** – Avaliar inovações tecnológicas aplicadas à agroindústria.	Eletrificação rural, automação industrial, eficiência energética.	Criatividade, inovação, responsabilidade social e compromisso com resultados.

2.5 Integração das Diretrizes Nacionais para Inclusão, Sustentabilidade e Direitos Humanos

Em consonância com as diretrizes do Ministério da Educação e com os compromissos institucionais do IFCE, o Curso de Engenharia Elétrica do campus Cedro incorpora, de maneira transversal e articulada, os princípios das seguintes diretrizes:

- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena (Resolução CNE/CP nº 01/2004);
- Diretrizes sobre o Atendimento a Pessoas com Deficiência (Decreto nº 7.611/2011 e Resolução CNE/CEB nº 4/2009);
- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999 e Resolução CNE/CP nº 2/2012);
- Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (Resolução CNE/CP nº 1/2012);
- Diretrizes da Curricularização da Extensão (Resolução CNE/CES nº 7/2018).

Essas diretrizes são incorporadas no Projeto Pedagógico do Curso de forma transversal nos componentes curriculares, especialmente nas disciplinas seguintes disciplinas:

Introdução à Engenharia Elétrica, ao apresentar o papel social da engenharia e a ética e responsabilidade do profissional frente aos direitos da sociedade;

Projeto Social, por meio do desenvolvimento de soluções voltadas à cidadania, à equidade e ao enfrentamento de vulnerabilidades sociais;

Projeto Empreendedor, ao fomentar iniciativas tecnológicas com impacto social e inclusão produtiva, respeitando os direitos fundamentais;

Engenharia Ambiental, ao abordar a justiça ambiental, o direito a um meio ambiente saudável e a sustentabilidade como direito coletivo;

Artes, na valorização da diversidade cultural, da liberdade de expressão e do respeito às identidades e manifestações culturais;

Projeto Final de Curso (PFC), quando orientado à resolução de problemas sociais com base na dignidade humana e na promoção da inclusão.

A formação ética, inclusiva e cidadã é promovida por meio de conteúdos, metodologias e projetos de extensão que envolvem temas como acessibilidade, sustentabilidade, diversidade cultural, diversidade sexual e de gênero, direitos sociais e equidade. O curso também articula ações com os núcleos institucionais como o NEABI, NAPNE, EDS e o setor de Extensão,

promovendo uma formação comprometida com a transformação social e o desenvolvimento sustentável.

- **A valorização da diversidade étnico-racial**, com ênfase no reconhecimento das contribuições históricas e culturais de afrodescendentes e povos indígenas à sociedade e à ciência. Esses temas são trabalhados nas disciplinas de formação humanística, em atividades complementares e em projetos de extensão, com suporte do NEABI.
- **A inclusão de pessoas com deficiência**, por meio da adoção de metodologias acessíveis, uso de tecnologias assistivas, flexibilização pedagógica e garantia de condições equitativas de aprendizagem. O NAPNE colabora na orientação de práticas inclusivas no contexto acadêmico e nos ambientes laboratoriais.
- **A inserção da sustentabilidade e da educação ambiental**, integradas aos conteúdos das disciplinas técnicas, especialmente na abordagem de energias renováveis, eficiência energética e impactos socioambientais de projetos de engenharia. Projetos interdisciplinares e atividades extensionistas reforçam o compromisso com o desenvolvimento sustentável.
- **A formação cidadã e a promoção dos direitos humanos**, incorporadas à matriz curricular através da abordagem de temas como ética profissional, justiça social, combate à discriminação, responsabilidade técnica e acesso equitativo à energia e à tecnologia. A articulação com o NUGEDS e demais núcleos institucionais fortalece essas ações.
- **A curricularização da extensão**, promovida por meio de projetos voltados à democratização do acesso à energia elétrica, à inclusão digital, à promoção de tecnologias sociais e ao atendimento de demandas de comunidades vulneráveis, alinhando a formação acadêmica à realidade social.

O Curso de Engenharia Elétrica reafirma, assim, seu compromisso com uma formação técnica de excelência, comprometida com os valores da equidade, da diversidade, da inclusão e do desenvolvimento sustentável.

2.6 Metodologia

As ações pedagógicas do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica serão orientadas conforme os preceitos da Resolução nº 2/2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Engenharia. Nesse sentido, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) considera o perfil desejado para o egresso, visando uma formação sólida, integrada, interdisciplinar e contextualizada.

O processo de ensino-aprendizagem será estruturado com base na combinação de metodologias tradicionais e ativas, com o objetivo de formar profissionais com visão holística e humanista, críticos, reflexivos, criativos, cooperativos, éticos e com sólida formação técnica, conforme o Art. 3º das DCNs.

As práticas pedagógicas adotadas buscam promover o respeito à diversidade e a construção de um ambiente acadêmico acolhedor, livre de preconceitos e discriminação. Para tanto, são valorizadas metodologias ativas, estudos de caso, debates interdisciplinares e ações extensionistas que dialoguem com realidades sociais, especialmente aquelas que envolvem a comunidade LGBTQIA+.

Destacam-se os seguintes princípios metodológicos e estratégias de ensino-aprendizagem adotadas:

2.6.1 Ações de Ensino-Aprendizagem

A organização do processo de ensino-aprendizagem é concebida a partir de abordagens cognitivas construtivistas, nas quais o estudante assume papel ativo e protagonista no seu aprendizado. Assim, o curso busca:

- Promover o desenvolvimento de comportamentos proativos e autonomia no processo de aprendizagem por parte dos estudantes;
- Estimular uma postura docente em que o professor atua como facilitador e mediador, assumindo o papel de gestor do ambiente de aprendizagem;
- Estruturar os componentes curriculares de modo a favorecer grupos colaborativos, encorajando a interação, a troca de experiências e o aprendizado em grupo;
- Construir material didático e recursos educacionais organizados de forma lógica, progressiva e contextualizada, partindo de conceitos fundamentais para aplicações e resolução de situações-problema complexas e reais;
- Estabelecer níveis de desafio para as competências e habilidades propostas, incentivando o estudante a desenvolver continuamente seu pensamento crítico, sua criatividade e sua capacidade técnica;
- Implementar avaliações contínuas, diversificadas e formativas, que permitam ao estudante identificar seu grau de compreensão e aplicar conceitos de maneira articulada em problemas concretos, conforme o Art. 13 das DCNs.

2.6.2 Metodologias Ativas

As metodologias ativas terão destaque no curso, conforme preconizado no § 6º do Art. 6º das DCNs, com o objetivo de oferecer uma educação centrada no estudante. Serão utilizadas metodologias tais como:

- Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos (*Project Based Learning* - PBL), promovendo atividades integradoras entre disciplinas, garantindo que o estudante desenvolva competências técnicas, interpessoais e de gestão;
- Sala de Aula Invertida, na qual o estudante se prepara previamente com material digital e o tempo presencial é otimizado para discussões e esclarecimentos de dúvidas, aprofundamento e aplicação prática dos conceitos estudados;
- Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team Based Learning* – TBL), fomentando a colaboração, interação e desenvolvimento das competências necessárias à atuação em equipes multidisciplinares;
- Laboratório Rotacional e Rotação Individual, adaptando as atividades acadêmicas às necessidades individuais dos estudantes e às especificidades das disciplinas;
- Incentivo à inovação e empreendedorismo por meio de atividades práticas e envolvimento em projetos multidisciplinares, permitindo que os estudantes vivenciem o contexto profissional desde cedo.

2.6.3 Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)

Considerando o papel essencial das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no cenário atual, e conforme sugerido nas DCNs (Art. 4º, inciso V), serão amplamente utilizadas ferramentas tecnológicas que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem, tais como:

- Uso contínuo e estruturado do Google Workspace, permitindo comunicação eficiente e colaboração on-line através de e-mail institucional, armazenamento em nuvem, editores de documentos, planilhas, apresentações, além do uso sistemático da ferramenta Google Classroom;
- Disponibilização e estímulo ao uso de plataformas digitais síncronas e assíncronas, como fóruns eletrônicos, blogs, chats, videoconferências e ferramentas específicas para simulação e desenvolvimento de projetos, de acordo com as necessidades e particularidades dos componentes curriculares.

2.6.4 Interdisciplinaridade

Em consonância com o disposto no § 4º do Art. 6º das DCNs, as atividades acadêmicas interdisciplinares terão papel central na formação integral do estudante, buscando a articulação efetiva entre teoria, prática e contextos reais. Serão adotadas as seguintes ações:

- Desenvolvimento anual de projetos interdisciplinares, sob orientação do Colegiado de Curso e Núcleo Docente Estruturante (NDE), com participação ativa dos docentes e discentes;
- Integração efetiva dos conteúdos programáticos de, no mínimo, três disciplinas em cada projeto interdisciplinar por turma, com alocação mínima de 5% da carga horária dessas disciplinas para tais atividades, buscando fomentar a interação entre os sujeitos e uma visão integrada dos saberes;
- Obrigatoriedade da participação dos estudantes nessas atividades interdisciplinares, que integrarão a avaliação parcial, favorecendo uma perspectiva prática e contextualizada do conhecimento;
- Inserção sistemática nos projetos de conteúdos transversais, tais como Educação Ambiental, Relações Étnico-Raciais, Direitos Humanos e Empreendedorismo, garantindo uma formação ética e cidadã.

2.6.5 Flexibilidade Curricular e Identidade Profissional

Em atendimento ao Art. 8º das DCNs, será promovida a flexibilidade curricular por meio de:

- Componentes curriculares eletivos e atividades complementares que permitam ao estudante moldar sua trajetória acadêmica segundo seus interesses e necessidades profissionais;
- Oferta de componentes curriculares optativos eletivos de extensão e de formação específica definidos de acordo com a disponibilidade docente, em sintonia com o Colegiado e o NDE do curso, visando à construção da identidade profissional do egresso;
- Promoção de atividades complementares tais como iniciação científica, extensão, participação em empresas juniores, incubadoras, atividades empreendedoras, monitorias e visitas técnicas, visando ao desenvolvimento complementar das competências estabelecidas no perfil de egresso.

2.6.6 Pesquisa, Extensão e Inserção Regional

De acordo com os §§ 8º, 9º e 12º do Art. 6º das DCNs, o PPC do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica articula as atividades de pesquisa, extensão e inserção regional como eixos estruturantes para a formação integral dos estudantes, em consonância com os princípios do tripé ensino-pesquisa-extensão, promovendo o diálogo com a sociedade e a transformação da realidade local e regional.

A pesquisa é incentivada como prática formativa e científica desde os primeiros períodos do curso, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da capacidade de inovação. Por meio de iniciação científica, projetos integrados e participação em grupos de pesquisa, os estudantes são estimulados a investigar problemas complexos e propor soluções tecnológicas com base em fundamentos científicos. Há possibilidade de bolsa de pesquisa em editais disponíveis nas financiadoras como a FUNCAP, o CNPQ, a CAPES e o próprio IFCE.

O curso busca integrar docentes e discentes em linhas de pesquisa voltadas para temas como:

- Sistemas de energia elétrica e energias renováveis;
- Eletrônica aplicada, automação industrial e redes inteligentes;
- Eficiência energética e sustentabilidade;
- Inovação tecnológica e empreendedorismo.

As atividades de extensão têm papel essencial na formação cidadã e no compromisso social da engenharia. Alinhadas à Resolução CNE/CES nº 7/2018, pelo menos 10% da carga horária do curso é destinada a atividades de extensão universitária, integradas ao currículo e conectadas às necessidades da comunidade.

São exemplos de ações extensionistas:

- Projetos de atendimento técnico à comunidade (como eletrificação rural, automação de processos, orientação sobre consumo consciente de energia);
- Oficinas e cursos abertos à sociedade sobre temas tecnológicos;
- Participação em feiras científicas, mostras tecnológicas e eventos comunitários;
- Projetos em escolas, ONGs ou prefeituras com foco em educação científica e cidadania energética.

A metodologia do curso reforça a curricularização da extensão ao:

- Inserir disciplinas específicas de extensão (Modalidade II – IFCE), que possibilitam ao aluno aplicar conteúdos acadêmicos em situações reais junto à comunidade;

- Utilizar metodologias ativas (PBL, projetos integradores, oficinas extensionistas) para conectar sala de aula e sociedade;
- Promover a interdisciplinaridade entre engenharia elétrica, sustentabilidade, gestão e inovação;
- Incentivar o desenvolvimento de produtos extensionistas (manuais, aplicativos, protótipos, cartilhas, tutoriais, eventos, entre outros), que são resultados diretos da extensão curricularizada.

A inserção regional do curso é promovida por meio do fortalecimento de parcerias com empresas locais, órgãos públicos, instituições de ensino, conselhos profissionais e sociedade civil organizada. O objetivo é assegurar que a formação em Engenharia Elétrica esteja alinhada com as vocações econômicas, sociais e tecnológicas da região.

A presença ativa do curso na região contribui para:

- A formação de profissionais comprometidos com o desenvolvimento local e regional;
- A criação de soluções técnicas voltadas às especificidades do território;
- A integração entre saberes acadêmicos e saberes populares;
- A valorização da diversidade sociocultural e ambiental da região.

2.6.7 Atividades de Síntese e Integração de Conhecimentos

No âmbito do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, serão implementadas, de forma sistemática e contínua, as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências, conforme estabelecido §§ 4º e 7º do Art. 6º das DCNs.

Estas atividades têm como objetivo consolidar a aprendizagem, estimular a reflexão crítica e promover a articulação entre teoria e prática. Elas são desenvolvidas ao longo de toda a trajetória formativa do estudante, desde os períodos iniciais até os finais do curso, incentivando o raciocínio sistémico e a resolução de problemas reais.

A seguir, descrevem-se as principais modalidades de atividades previstas:

- **Síntese dos Conteúdos**: Atividades como seminários, debates temáticos, estudos de caso, resenhas técnicas e relatórios integradores, que possibilitam a revisão crítica e estruturada dos conteúdos abordados em diferentes componentes curriculares.
- **Integração dos Conhecimentos**: Projetos interdisciplinares e integradores que desafiam o aluno a aplicar saberes de diversas áreas da Engenharia Elétrica, promovendo a inter-relação entre conteúdos científicos, tecnológicos e humanísticos.

- **Articulação de Competências**: Práticas pedagógicas que estimulam o desenvolvimento de competências técnicas, comunicacionais, éticas e socioambientais, por meio de atividades como oficinas práticas, resolução de problemas complexos, simulações, trabalhos em grupo, participação em competições tecnológicas e eventos científicos.
- **Atividades de Extensão**: Projetos de intervenção junto à comunidade, atendendo a demandas sociais e permitindo que o aluno exerça sua responsabilidade cidadã, aplicando seus conhecimentos em contextos reais.
- **Integração com o Ambiente Profissional**: Ações como visitas técnicas, estágios supervisionados, participação em projetos de pesquisa aplicada, parcerias com empresas, instituições públicas e centros tecnológicos, reforçando o vínculo entre o meio académico e o mundo do trabalho.

As referidas ações encontram-se incorporadas ao currículo do curso, no âmbito dos componentes curriculares, totalizando 160 horas, conforme demonstrado na tabela a seguir. Tais ações são acompanhadas por instrumentos de avaliação qualitativa e quantitativa, os quais asseguram a efetividade de sua implementação pedagógica.

Tabela 7 – Disciplinas com carga horária de atividades de síntese e integração (CHSeI) de conhecimentos.

Componentes	Sem	CHT	CHSeI
Eletrônica Digital	S2	80	20
Sistemas de Controle	S6	80	20
Sistemas Microprocessados	S6	80	20
Sistemas Elétricos I	S7	80	20
Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais	S7	80	20
Projeto Fotovoltaico	S8	40	10
Subestações Elétricas	S8	40	10
Instalações elétricas industriais	S8	80	20
Comandos Eletroeletrônicos e CLP	S8	80	20
Total			**160**

2.6.8 Atendimento aos Estudantes com Deficiência e/ou Necessidades Específicas

Em detrimento da diversidade de nosso público-alvo e do objetivo de possibilitar uma educação de qualidade e acessível a todas as pessoas interessadas em ingressar no Curso de

Bacharelado em Engenharia Elétrica, do *campus* Cedro, este PPC também enfatiza os atendimentos educacionais especializados aos estudantes com deficiência e/ou necessidades específicas. Nesse sentido, a instituição poderá adotar, sempre que necessário, a elaboração de um Plano Educacional Individualizado de Acessibilidade Curricular (PEI-AC), conforme disposto na Resolução CONSUP nº 142, de 20 de dezembro de 2023.

O PEI-AC será construído de forma colaborativa, envolvendo o(a) estudante, a coordenação do curso, professores(as), equipe multidisciplinar e o setor de apoio à inclusão, com o objetivo de adequar o percurso formativo às condições e necessidades específicas do(a) estudante, sem prejuízo à qualidade da formação e à integralidade curricular. O plano poderá incluir medidas como flexibilização de prazos, adaptação de materiais e metodologias, reorganização da carga horária e acompanhamento pedagógico especializado, garantindo o pleno exercício do direito à educação e à permanência com sucesso no curso.

Nesse quesito, a Tecnologia digital assistida contribui e facilita a acessibilidade na prática pedagógica, a saber:

- Softwares de tradução de textos para áudios: como o Mecdaisy, que permite a geração de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado; ou o LianeTTS, que é um aplicativo (compilador) que analisa texto e o traduz em texto compilado no formato de difones (.pho) para processamento e síntese de voz;
- Ferramentas de tradução em tempo real de textos para a LIBRAS, como o VLibras, que é uma extensão para navegadores web, completamente gratuita, e consiste em um conjunto de ferramentas computacionais de código aberto, responsável por traduzir em tempo real conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) para a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, tornando computadores, dispositivos móveis e plataformas Web acessíveis para pessoas surdas.

Além disso, na perspectiva da educação inclusiva, é possível adotar outras tecnologias assistivas, a depender da necessidade de aprendizagem específica do discente, como: Auxílios para a vida diária e vida prática – materiais pedagógicos e escolares especiais; Comunicação aumentativa e alternativa; Recursos de acessibilidade ao computador/celular/tablet; Adequação postural (mobiliário e posicionamento) e mobilidade; Recursos para cegos ou pessoas com visão subnormal e recursos para surdos ou pessoas com déficits auditivos.

No caso de alunos surdos, o campus possui um intérprete efetivo a sua disposição; além disso, há o Núcleo de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), que pode auxiliar a formação continuada de docentes e discentes do curso de Engenharia Elétrica.

3 CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO

3.1 Conceito e Importância da Curricularização da Extensão

A curricularização da extensão é um processo de inserção de atividades extensionistas nos currículos dos cursos de graduação, funcionando como um mecanismo para repensar o currículo da graduação no processo de ensino e de aprendizagem, vinculando-os à contextos e problemáticas reais da sociedade. Essa iniciativa visa integrar a universidade à sociedade, tornando a extensão um componente obrigatório na formação acadêmica dos estudantes (Brasil, 2018).

A extensão no ensino superior desempenha um papel fundamental ao promover uma maior aproximação entre a universidade e a comunidade externa, possibilitando tanto a divulgação quanto a construção do conhecimento de forma colaborativa (Santos e Almeida, 2020). Essa interação fortalece o compromisso social das instituições de ensino superior, ampliando o impacto acadêmico para além dos muros universitários.

3.2 A Extensão na Formação do Engenheiro Eletricista

A inserção da extensão na formação dos estudantes do Bacharelado em Engenharia Elétrica fortalece o aprendizado ao proporcionar experiências concretas em projetos de inovação, desenvolvimento tecnológico e sustentabilidade (Oliveira, Souza e Pereira, 2021). Essa abordagem também estimula habilidades fundamentais como criatividade, trabalho em equipe e visão interdisciplinar, preparando os futuros profissionais de engenharia para os desafios do mercado de trabalho e incentivando sua atuação socialmente responsável.

Outro aspecto relevante é o impacto da extensão na democratização do ensino e na interação com comunidades e setores produtivos, permitindo que os estudantes desenvolvam soluções aplicáveis a diferentes contextos e necessidades. Dessa forma, a curricularização da extensão no Bacharelado em Engenharia Elétrica contribui para uma formação mais dinâmica dos discentes, alinhando às demandas contemporâneas da sociedade a sua formação (Ferreira e Lima, 2022).

3.3 Regulamentação e Diretrizes Institucionais

A curricularização da Extensão é uma determinação do Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024), meta 12.7, e que deve ocorrer por volta de 2024. O PNE 2014-2024 impõem que os cursos de graduação devem assegurar o mínimo de 10% de sua carga horária

total em programas e projetos de extensão universitária, regulamentada, em âmbito federal, pela Resolução CNE/CES no 7, de 18 de dezembro de 2018 (Brasil, 2014) (Brasil, 2018).

A Resolução nº 63, de 06 de outubro de 2022, no âmbito do IFCE, normatiza e estabelece os princípios e procedimentos pedagógicos e administrativos para os cursos técnicos de nível médio, de graduação e de pós-graduação, para a inclusão das atividades de extensão, concebendo a Curricularização da Extensão como a inserção de atividades de extensão como componente curricular obrigatório na formação do estudante, integralizada no seu curso. Ademais, no âmbito institucional tem-se a Política de Extensão do IFCE, Resolução nº 100, de 04 de dezembro de 2019, do Conselho Superior (CONSUP) do IFCE; a Nota Informativa nº 1/2022 PROEN/REITORIA-IFCE, com orientações acerca da implantação da curricularização da extensão no âmbito dos cursos de graduação do IFCE; a Nota Informativa nº 2/2022 PROEN/REITORIA-IFCE, com orientações complementares à primeira; e o Guia de curricularização das atividades de extensão nos cursos técnicos, de graduação e pós-graduação do IFCE, orientando a inserção da Extensão no currículo dos cursos do IFCE (IFCE, 2023).

3.4 Estrutura Curricular da Extensão no Bacharelado em Engenharia Elétrica

No curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE, *Campus* Cedro, a curricularização da extensão ocorrerá na Modalidades II, de acordo com a Política de Extensão do IFCE. Na Modalidade II, são criadas disciplinas específicas voltadas para atividades extensionistas. Essas disciplinas são inseridas na matriz curricular dos cursos e têm como foco principal a interação com a comunidade externa, permitindo que os estudantes apliquem conhecimentos acadêmicos em contextos reais. A carga horária dessas disciplinas é contabilizada para cumprir o percentual mínimo de 10% destinado à extensão (IFCE, 2023).

Depois de longas discussões e ponderações do corpo do NDE e aprovação do Colegiado, ambos do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE, *Campus* Cedro, a Modalidade II: Disciplinas Específicas de Extensão foi escolhida e utilizada para criar disciplinas que integram atividades extensionistas ao currículo do curso. Essa abordagem permite que os estudantes desenvolvam projetos práticos, aplicando o conhecimento acadêmico em ações voltadas para a comunidade. As disciplinas criadas, com suas respectivas cargas horárias e semestres de ofertas, são:

- Projeto Integrador I - 60h - S4;
- Projeto Integrador II - 80h - S6;
- Projeto Integrador III - 80h - S7;

- Projeto Integrador IV - 80h - S8;
- Projeto Social - 40h - S5;
- Projeto Empreendedor - 40h - S8.

A soma da carga horária total dessas disciplinas é de 380 horas. Essa estrutura garante que os alunos cumpram a exigência mínima de 10% da carga horária total do curso dedicada à extensão, conforme estabelecido pela Resolução CNE/CES nº 7/2018 (Brasil, 2018).

Com essa organização, o curso de Engenharia Elétrica do IFCE fortalece a formação acadêmica dos estudantes ao proporcionar experiências práticas e de impacto social, incentivando a inovação, o empreendedorismo e a interação com a comunidade. Todas as atividades de extensão desenvolvidas ao longo do curso em componentes extensionistas específicos, visam a integralização, a coesão e coerência entre as ações e o campo de atuação dos futuros Engenheiros Eletricistas.

3.5 Registro Acadêmico e Resultados das Atividades Extensionistas

O registro das atividades de Extensão desenvolvidas no contexto das disciplinas integrantes do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica será realizado no Sistema Acadêmico, da mesma forma das demais disciplinas, seguindo normativas estipuladas pelo IFCE.

O professor é o responsável por lançar as frequências e notas do estudante e esse sendo aprovado na componente curricular extensionista, a carga horária de extensão será automaticamente integrada no Histórico Escolar. Ressalta-se que cabe ao docente da disciplina o registro da participação de seu aluno na ação extensionista curricularizada, além de que a reprovação na disciplina impossibilita que o estudante aproveite a carga horária de extensão.

A conclusão do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica está condicionada à conclusão de toda a carga horária de extensão curricularizada prevista no PPC, bem como tê-la descrita nos sistemas institucionais e registrada no Histórico Escolar.

Segundo IFCE (2023), os resultados decorrentes do fazer extensionista podem ser: relatório, relato, cartilha, revista, manuais, jornal, informativo, livro, anais, artigo, resumo, pôster, *banner*, site, portal, *hotsite*, fotografia, vídeo, áudio, evento, tutorial, *softwares*, aplicativo, protótipo, desenho técnico, patente, simulador, objeto de aprendizagem, sequência de ensino ou didática, game, plantas arquitetônicas, mapas, cartas, insumo alternativo, processo e procedimento operativo inovador.

Complementarmente, para a formação do discente, este também pode participar de ações de extensão desenvolvidas pelo NEABI (Núcleo de Estudos e Pesquisas Afrobrasileiros e Indígenas), NAPNE (Núcleo de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas), NUGEDS (Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual) e Incubadoras de Empresas, além de eventos e outras atividades de extensão desenvolvidas no *Campus* Cedro.

As atividades de extensão têm como público-alvo preferencial a comunidade cedrense, mas não descartando a possibilidades de atuação com outros públicos externos.

4 ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA CURRICULAR

O Currículo do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE Campus Cedro foi elaborado com base num conjunto de competências, a partir da consciência da demanda que a região nordeste apresenta e entendendo que o mundo do trabalho necessita de profissionais empreendedores e qualificados para desempenhar atividades na área de tecnologia da informação.

Em conformidade com o disposto no artigo 2° da Resolução CNE/CES 02/2007 e com a resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, a carga horária do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica desdobra-se da seguinte forma: 3.780 horas para integralização da carga horária obrigatória, das quais 380 horas de atividades de extensão, 60 horas de atividades complementares, 160 horas de estágio supervisionado e 80 horas de projeto final de curso.

A matriz curricular contempla a abordagem transversal de temas relacionados aos direitos humanos, à diversidade e à inclusão, com ênfase em aspectos ligados às questões étnico-raciais, de gênero e de sexualidade. Tais conteúdos são tratados em diferentes disciplinas e projetos integradores, contribuindo para uma formação abrangente, crítica e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

4.1 Detalhamento dos Núcleos de Componentes Curriculares

Em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia, resolução CNE/CES n° 02/2019, art. 9°, a matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime semestral, integrando prática e teoria, distribuídas em cinco núcleos: i) de conteúdos básicos, ii) de conteúdos de extensão, iii) de conteúdos profissionalizantes, iv) de conteúdos específicos que caracterizam a Engenharia Elétrica nas habilitações Eletrotécnica, Eletrônica e Automação e Controle, e v) de conteúdos de formação diversificada, conforme detalhamento a seguir:

4. 1. 1 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Básica

Versará sobre os conhecimentos fundamentais à formação na área de atuação, além daqueles que possibilitem o domínio de ferramentas básicas para a instrumentalização necessária à compreensão dessa área, adotando uma abordagem de transversalidade. Todas as disciplinas desse núcleo são obrigatórias para as três habilitações e são descritas na tabela a seguir com suas respectivas cargas horárias:

Tabela 8 - Disciplinas de Conteúdo Básico conforme Art. 9° da Resolução CNE/CES 02/2019.

Tópico	Componentes	Cred	CH	Sem
Administração e Economia	Introdução à Administração	02	40	S2
	Economia Aplicada	02	40	S4
	Engenharia Econômica	02	40	S5
Algoritmos e Programação / Informática	Lógica de Programação	04	80	S1
	Programação Orientada a Objetos	03	60	S2
Ciência dos Materiais	Materiais Elétricos e Magnéticos	02	40	S5
Ciências do Ambiente	Engenharia Ambiental	02	40	S8
Estatística	Probabilidade e Estatística	03	60	S3
Expressão Gráfica	Desenho Técnico e Assistido por Computador	03	60	S1
Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transportes	02	40	S4
Física	Física Geral e Experimental I	03	60	S2
	Física Geral e Experimental II	03	60	S3
Matemática	Cálculo I	04	80	S1
	Álgebra Vetorial	03	60	S1
	Cálculo II	04	80	S2
	Álgebra Linear	04	80	S2
	Cálculo III	04	80	S3
	Equações Diferenciais	04	80	S3
	Cálculo Numérico	03	60	S4
	Variáveis Complexas	04	80	S4
Mecânica dos Sólidos	Resistência dos materiais	02	40	S3
Metodologia Científica e Tecnológica	Metodologia do Trabalho Científico	02	40	S1
	Projeto Final de Curso	02	40	S10
Química	Química Geral e Experimental	02	40	S1

4.1.2 Núcleo de Conteúdos de Extensão

Compreende disciplinas que integram atividades extensionistas ao currículo do curso, as quais permitem que os estudantes desenvolvam projetos práticos, aplicando o conhecimento acadêmico em ações voltadas para a comunidade. As atividades de extensão desenvolvidas ao longo do curso têm o objetivo de integralizar a coesão e a coerência entre as ações e o campo de atuação dos futuros Engenheiros Eletricistas. Todas as disciplinas desse núcleo são obrigatórias e são descritas na tabela a seguir com suas respectivas cargas horárias:

Tabela 9 - Disciplinas de extensão conforme resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018.

Componentes	Cred	CH	Sem
Projeto Integrador I	03	60	S4
Projeto Integrador II - Optativo de Extensão	04	80	S6
Projeto Integrador III	04	80	S7
Projeto Integrador IV	04	80	S8
Projeto Social	02	40	S5
Projeto Empreendedor	02	40	S8

Considerando que a disciplina **Projeto Integrador II** é tratada como optativa eletiva, poderá ser ofertada uma das três opções listadas na Tabela 10, a partir de decisão do Colegiado do Curso, em conformidade com as necessidades pedagógicas identificadas e com as diretrizes institucionais estabelecidas. O discente deverá cursar apenas uma dessas disciplinas para integralizar a carga horária total do curso.

Tabela 10 - Disciplinas de extensão optativas.

Componentes	Cred	CH	Sem
Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 1	04	80	S6
Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 2	04	80	S6
Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 3	04	80	S6

4.1.3 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Profissionalizante

Compreenderá as disciplinas nas quais serão desenvolvidos os conhecimentos da área tecnológica, proporcionando as competências fundamentais inerentes à formação profissional generalista do bacharel em Engenharia Elétrica. Considerando a diversidade e a transversalidade dos conteúdos não é adotada a divisão por tópicos. Essas disciplinas são descritas na tabela a seguir com suas respectivas cargas horárias:

Tabela 11 - Disciplinas Profissionalizantes conforme Art. 9° da Resolução CNE/CES 02/2019.

Componentes	Cred	CH	Sem
Introdução à Engenharia Elétrica	02	40	S1
Eletrônica Digital	04	80	S2
Introdução a Circuitos e Medidas Elétricas	02	40	S3
Higiene e Segurança do Trabalho	02	40	S3
Circuitos Elétricos I	04	80	S4
Redes de Computadores	02	40	S4

Análise de Sinais e Sistemas Lineares	04	80	S5
Circuitos Elétricos II	04	80	S5
Eletromagnetismo I	03	60	S4
Eletromagnetismo II	04	80	S5
Eletrônica Analógica I	04	80	S5
Eletrônica Analógica II	03	60	S6
Sistemas de Controle	04	80	S6
Conversão Eletromecânica de Energia	04	80	S6
Geração de Energia Elétrica	03	60	S6
Sistemas Microprocessados	04	80	S6
Sistemas Elétricos I	04	80	S7
Máquinas Elétricas	04	80	S7
Transmissão e Distribuição de Energia	03	60	S7
Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais	04	80	S7
Eletrônica de Potência I	04	80	S7
Comandos Eletroeletrônicos e CLP	04	80	S8
Instalações Elétricas Industriais	04	80	S8
Projeto Fotovoltaico	02	40	S8
Subestações Elétricas	02	40	S8
Estágio Supervisionado	08	160	S9

4. 1. 4 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Específica

Os conteúdos específicos correspondem a extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes. Para o componente curricular **Optativo de Formação Específica**, poderá ser ofertada uma dentre as onze opções listadas na Tabela 12, a partir de decisão do Colegiado do Curso, em conformidade com as necessidades pedagógicas identificadas. Dado que é uma disciplina optativa eletiva, o discente deverá cursar apenas uma dessas disciplinas para integralizar a carga horária total do curso.

Tabela 12 - Disciplinas optativas de formação específica de acordo com as respectivas habilitações.

Habilitação	Código	Componentes	Créd	CH	Pré-Requisito
Eletrotécnica	SIEP2	Sistemas Elétricos II	4	80	SIEP1
	TRF	Transformadores	4	80	CEME
	PROT	Proteção de Sistemas Elétricos	4	80	SIEP1
	QLEE	Qualidade de Energia Elétrica	4	80	SIEP1
	ACM	Acionamento de Máquinas Elétricas	4	80	MAEL; ELEPO1
Eletrônica	ELPO2	Eletrônica de Potência II	4	80	ELPO1
	SCOM	Sistemas de comunicações	4	80	ASSL
	SEMB	Sistemas Embarcados	4	80	ELET2; SMIC

Controle e Automação	SAI	Sistemas de Automação Industrial	4	80	CECLP
	IC	Inteligência Computacional	4	80	ALIN; PRES; POO
	CDIG	Controle Digital	4	80	SCON

4. 1. 5 Núcleo dos Componentes Curriculares de Formação Diversificada

Com o objetivo de ofertar uma formação diversificada, os alunos terão a opção de cursar disciplinas voltadas para o aprendizado da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), Artes, Educação Física e Espanhol Instrumental. Estes componentes curriculares serão disponibilizados de forma optativa e poderão ser cursados a qualquer semestre do curso.

Tabela 13 - Disciplinas diversificadas optativas.

Componentes	**Créd.**	**CH**	**Semestre**
LIBRAS	02	40	Optativo
Educação Física	02	40	Optativo
Artes	02	40	Optativo
Espanhol Instrumental	02	40	Optativo

4.2 Matriz Curricular

Fundamentando-se na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB) foi proposta uma matriz curricular, com o objetivo de desenvolver as competências, habilidades e atitudes previstas neste Projeto Pedagógico de Curso como sendo necessárias para o perfil do Bacharel em Engenharia Elétrica.

O detalhamento da carga horária de disciplinas Teóricas (T), Práticas (P) e Extensão (E) está mostrado na tabela:

Tabela 14 – Matriz curricular.

Sem.	**Cod**	**Componente Curricular**	**Cd.**	**Carga Horária**				**Pré-requisitos**
				T	**P**	**E**	**Total**	
1	INEE	Introdução à Engenharia Elétrica	2	36	4		40	-
	CALC1	Cálculo I	4	70	10		80	-
	ALVE	Álgebra Vetorial	3	60			60	-
	QGEX	Química Geral e Experimental	2	30	10		40	-
	LPRO	Lógica de Programação	4	40	40		80	-
	DTAC	Desenho Técnico e Assistido por Computador	3	15	45		60	-

	METC	Metodologia do Trabalho Científico	2	40			40	-
Carga Horária do S1			20				400	
2	FGE1	Física Geral e Experimental I	3	48	12		60	-
	CALC2	Cálculo II	4	70	10		80	CALC1
	ALIN	Álgebra Linear	4	80			80	-
	ELED	Eletrônica Digital	4	50	30		80	-
	POO	Programação Orientada a Objetos	3	20	40		60	LPRO
	INTA	Introdução a Administração	2	40			40	-
Carga Horária do S2			20				400	
3	FGE2	Física Geral e Experimental II	3	48	12		60	FGE1
	CALC3	Cálculo III	4	70	10		80	CALC2
	EDIF	Equações Diferenciais	4	80			80	CALC2
	PRES	Probabilidade e Estatística	3	60			60	-
	RESM	Resistência dos Materiais	2	40			40	FGE1
	ICME	Introdução a Circuitos e Medidas Elétricas	2	28	12		40	-
	HST	Higiene e Segurança do Trabalho	2	40			40	-
Carga Horária do S3			20				400	
4	EMAG1	Eletromagnetismo I	3	50	10		60	FGE2
	FENT	Fenômenos de Transportes	2	40			40	FGE2
	VACO	Variáveis Complexas	4	80			80	CALC3
	CALN	Cálculo Numérico	3	40	20		60	EDIF
	CIEL1	Circuitos Elétricos I	4	60	20		80	EDIF
	ECON	Economia Aplicada	2	40			40	-
	RCOM	Redes de Computadores	2	30	10		40	-
	PRIN1	Projeto Integrador I	3			60	60	HST; ICME
Carga Horária do S4			23				460	
5	EMAG2	Eletromagnetismo II	4	68	12		80	EMAG1
	MAEM	Materiais Elétricos e Magnéticos	2	40			40	ICME
	ASSL	Análise de Sinais e Sistemas Lineares	4	60	20		80	CIEL1
	ELEA1	Eletrônica Analógica I	4	60	20		80	CIEL1
	CIEL2	Circuitos Elétricos II	4	60	20		80	CIEL1
	EECO	Engenharia Econômica	2	40			40	-
	PRSO	Projeto Social	2			40	40	-
Carga Horária do S5			22				440	
6	CEME	Conversão Eletromecânica de Energia	4	60	20		80	EMAG2; CIEL2

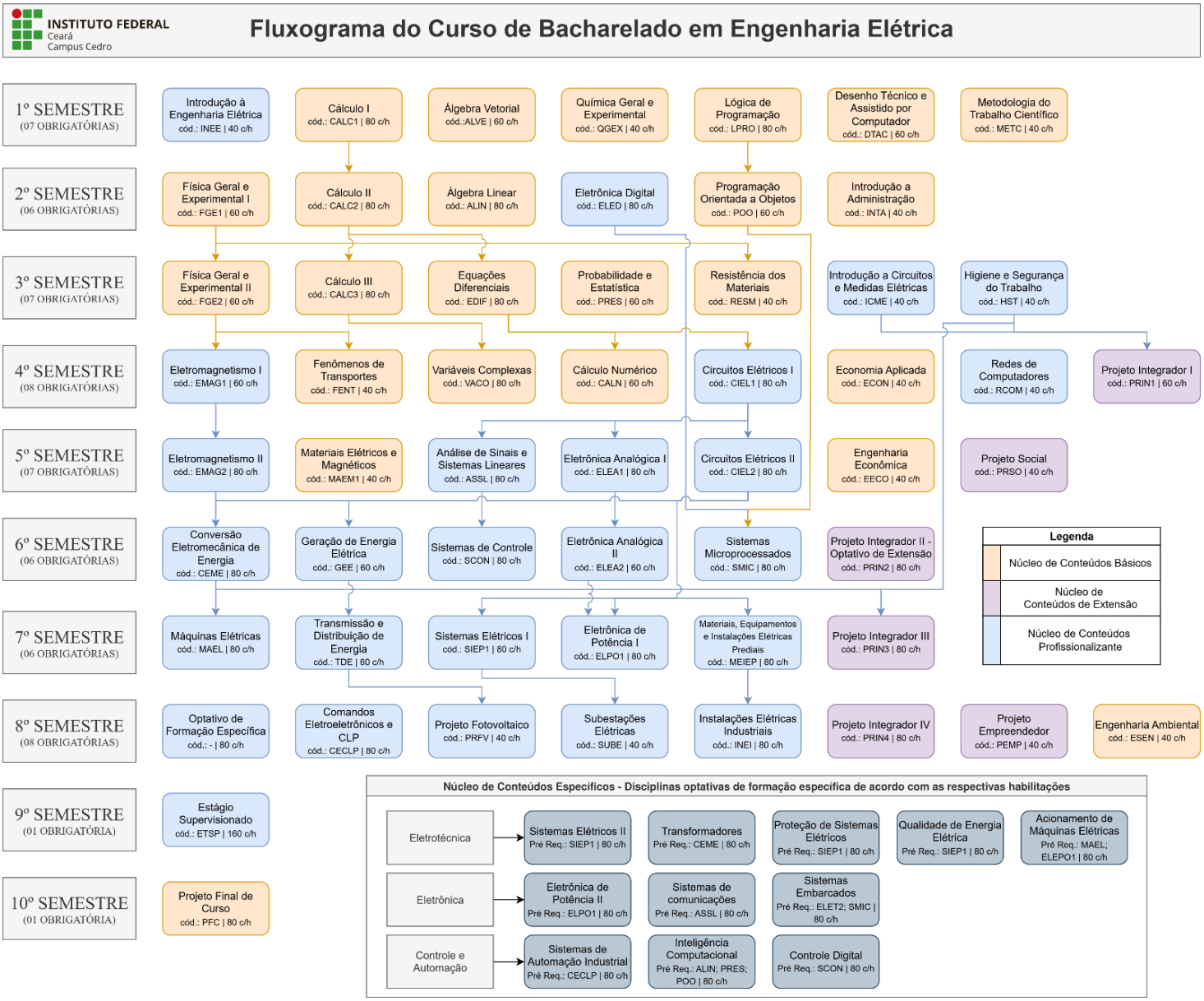
	GEE	Geração de Energia Elétrica	3	50	10		60	CIEL2
	SCON	Sistemas de Controle	4	60	20		80	ASSL
	ELEA2	Eletrônica Analógica II	3	40	20		60	ELEA1
	SMIC	Sistemas Microprocessados	4	50	30		80	ELD; POO
	PRIN2	Projeto Integrador II - Optativo de Extensão	4			80	80	-
Carga Horária do S6			22				440	
7	MAEL	Máquinas Elétricas	4	60	20		80	CEME
	TDE	Transmissão e Distribuição de Energia	3	48	12		60	GEE
	SIEP1	Sistemas Elétricos I	4	60	20		80	CIEL2
	ELPO1	Eletrônica de Potência I	4	60	20		80	ELEA1; CIEL2
	MEIEP	Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais	4	50	30		80	CIEL2
	PRIN3	Projeto Integrador III	4			80	80	HST; CEME
Carga Horária do S7			23				460	
8	-	Optativo de Formação Específica	4				80	-
	CECLP	Comandos Eletroeletrônicos e CLP	4	16	64		80	MAEL
	PRFV	Projeto Fotovoltaico	2	26	14		40	GEE; TDE
	SUBE	Subestações Elétricas	2	30	10		40	SIEP1
	INEI	Instalações Elétricas Industriais	4	60	20		80	MEIEP
	PRIN4	Projeto Integrador IV	4			80	80	
	PEMP	Projeto Empreendedor	2			40	40	-
	ESEN	Engenharia Ambiental	2	40			40	-
Carga Horária do S8			24				480	
9	ETSP	Estágio Supervisionado	8		160		160	-
Carga Horária do S9			8				160	
10	PFC	Projeto Final de Curso	4	80			80	-
Carga Horária do S10			4				80	

Carga Horária do Curso			
A	C.H. Disciplinas Obrigatórias	3.100	C. H. Total Formação (A+B+C+D+E): 3.780h
B	C.H. Disciplinas de extensão	380	
C	C. H. Estágio Supervisionado	160	
D	C. H. Projeto Final de Curso	80	
E	C.H. Atividades Complementares	60	

4.3 Fluxograma Curricular

Segue o fluxograma curricular do curso:

Figura 6 - Fluxograma curricular.



4.4 Avaliação da Aprendizagem

A avaliação será contínua, processual e diagnóstica, com a predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados parciais sobre os obtidos em provas finais, em conformidade com o artigo 24, inciso V, alínea a, da LDB 9394/96. O processo de avaliação será orientado pelos objetivos definidos nos planos de ensino das disciplinas do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. As estratégias de avaliação da aprendizagem serão formuladas de tal modo que o discente seja estimulado à prática da pesquisa, da reflexão, da criatividade e do autodesenvolvimento.

O aproveitamento acadêmico será avaliado considerando-se o acompanhamento contínuo do estudante. A avaliação do desempenho acadêmico é feita por disciplina. O professor é estimulado a avaliar o aluno por intermédio de vários instrumentos que permitam aferir os conhecimentos dos discentes, dentre eles: trabalhos escritos, pesquisa de campo, relatório de atividades, provas escritas e registros da participação dos alunos em atividades práticas de sala de aula.

Por outro lado, os processos avaliativos devem contemplar não apenas o domínio técnico e conceitual, mas também a postura ética e cidadã dos discentes. As avaliações serão conduzidas com base em critérios justos, transparentes e livres de qualquer forma de preconceito, garantindo o respeito à identidade de gênero e à orientação sexual dos(as) estudantes.

Em consonância com o que preconiza o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE, a sistemática de avaliação se desenvolverá em duas etapas. Em cada etapa, serão atribuídas aos discentes médias obtidas nas avaliações dos conhecimentos construídos, sendo que independentemente do número de aulas semanais, o docente deverá aplicar, no mínimo, duas avaliações por etapa. A nota semestral será a média ponderada das avaliações parciais, estando a aprovação do discente condicionada ao alcance da média mínima 7,0 (sete vírgula zero). A média final de cada etapa e de cada período letivo terá apenas uma casa decimal; as notas das avaliações parciais poderão ter até duas casas decimais.

Caso o aluno não atinja a média mínima para a aprovação, mas tenha obtido, no semestre, a nota mínima 3,0 (três vírgula zero), ser-lhe-á assegurado o direito de fazer a prova final. A prova final deverá ser aplicada no mínimo três dias após a divulgação do resultado da média semestral e deverá contemplar todo o conteúdo trabalhado no semestre. A média final será obtida pela soma da média semestral, com a nota da prova final, dividida por 2 (dois); a aprovação do discente estará condicionada à obtenção da média mínima 5,0 (cinco vírgula zero).

Será considerado aprovado o discente que obtiver a média mínima, desde que tenha frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) do total das aulas de cada componente curricular. As faltas justificadas não serão abonadas, embora seja assegurado ao aluno o direito à realização de trabalhos e avaliações ocorridas no período da ausência.

Adicionalmente, é conferido aos discentes com necessidades específicas, o direito ao processo de avaliação adaptado à sua Necessidade Educacionais Específica, desde que solicitado antecipadamente e que esteja previsto no Plano Educacional Individualizado de Acessibilidade Curricular (PEI-AC) garantindo assim a possibilidade de serem avaliados sob formas ou condições adequadas à sua situação, considerando suas potencialidades em determinadas áreas do saber ou do fazer, contribuindo assim para o seu crescimento e autonomia, conforme Resolução CONSUP/IFCE Nº 142, de 20 de dezembro de 2023.

As adaptações poderão contemplar diferentes formatos de avaliação (escrita, oral, visual, prática), recursos de acessibilidade, tecnologias assistivas, prorrogação de tempo e mediação pedagógica, assegurando a fidedignidade da avaliação em relação aos objetivos de aprendizagem propostos. Tais adaptações serão realizadas em articulação com os setores responsáveis pelo apoio à inclusão, em diálogo com docentes e estudantes.

4.4.1 Recuperação da Aprendizagem

O processo de recuperação da aprendizagem no Curso seguirá os preceitos da Lei Nº. 9.394/96 e do Regulamento da Organização Didática deste Instituto, desenvolvendo atividades de recuperação contínua e/ou recuperação paralela. De acordo com a Nota Informativa Nº. 018/2016/PROEN/IFCE sugere-se aplicar, dentre outras, as seguintes ações de recuperação contínua:

a. Realização de atividades avaliativas em menor intervalo de tempo para observação da evolução dos estudantes e replanejamento de metodologia e de ações de recuperação, se for necessário;

b. Retomada dos conteúdos pelo docente no(s) componente(s) onde foi identificada a possível não aprendizagem da turma;

c. Trabalhos em equipe, estudos dirigidos, pesquisa, debates, ações motivadoras, exercícios diversos, estimulando dessa forma, a criação de diferentes ações e um ambiente propício para a aprendizagem;

d. Realização de mais aulas práticas para facilitar a apropriação do conhecimento por meio do estreitamento na relação teoria e prática;

e. Realização de mais visitas técnicas, se necessários, para facilitar a aprendizagem

f. Realização de projetos pedagógicos, científicos e socioculturais que visem a melhoria da aprendizagem;

g. Realização, por meio da parceria entre docentes, alunos voluntários e/ou outros profissionais lotados no *campus*, de projetos interdisciplinares coordenados pelos próprios professores dos componentes curriculares, nos quais a defasagem de aprendizagem foi identificada.

Ainda de acordo com a Nota Informativa supracitada, o processo de recuperação paralela será adotado quando todas as atividades de recuperação contínua forem esgotadas e, mesmo assim, parte dos estudantes não tenha superado possíveis dificuldades de aprendizagem em determinado(s) conteúdo(s), devendo tais atividades serem desenvolvidas fora da carga horária da disciplina.

O Colegiado do Curso deve desenvolver estratégias para, em um trabalho conjunto com a Coordenação Técnico-Pedagógica do *campus* e em consonância com o item 2.5 (e seus subitens) deste Projeto, garantir a aplicação das atividades previstas na recuperação da aprendizagem.

4.5 Estágio Supervisionado

O estágio supervisionado corresponde a uma atividade curricular obrigatória que se concretiza a partir da inserção do discente em práticas reais no ambiente de trabalho, em áreas de atuação da Engenharia Elétrica, como forma de lhe propiciar experiência profissional específica e de contribuir, de forma eficaz, para a sua capacidade de inserção no mercado de trabalho. Enquadram-se nessa atividade as experiências de convivência em ambiente de trabalho, o cumprimento de tarefas com prazos estabelecidos, o trabalho em ambiente hierarquizado e com componentes cooperativistas ou corporativistas, enfim, elementos fundamentais ao seu posicionamento como profissional e como cidadão inserido no contexto da sociedade.

O estágio supervisionado deve ter uma carga horária mínima de 160h (cento e sessenta horas), em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os Cursos de Engenharia e poderá ser iniciado após o discente ter cursado pelo menos 2.100h da Matriz Curricular.

O estabelecimento de parcerias, o planejamento, a supervisão e a avaliação das atividades de estágio deverão ser responsabilidade do IFCE Campus Cedro, com a coparticipação das organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, em concordância com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 e com as normas de estágio do

IFCE (Resolução CONSUP / IFCE Nº 108, DE 08 de setembro de 2023), de modo que docentes e discentes do curso, bem como os profissionais dessas organizações, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da Engenharia Elétrica, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso.

Quanto as instituições concedentes de estágio, a Resolução CONSUP / IFCE Nº 108 de 2023, deixa claro em seu artigo 7º, que devem-se tratar de pessoas jurídicas de direito privado ou público e profissionais liberais que realizam suas atividades produtivas de bens e/ou serviços de forma presencial ou virtual, em território nacional e internacional, com as naturezas jurídicas: empresas privadas; órgãos da administração pública direta; autarquias, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista em qualquer dos poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; organizações de direito privado com finalidade pública; profissionais liberais de nível superior devidamente registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional.

Recomenda-se que, no caso de estagiários(as) com deficiência, a duração do estágio na mesma instituição concedente possa ser estendida para até 48 (quarenta e oito) meses, conforme estabelece a Resolução nº 108, de 08 de setembro de 2023, do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONADE). Tal medida visa assegurar a equidade de oportunidades, respeitando os princípios de acessibilidade, inclusão e adaptação às necessidades individuais.

A gestão do processo de estágio envolve diversos setores do IFCE Campus Cedro, cada um com suas atribuições específicas. Entre esses, cita-se aqui:

À Coordenação de Estágio compete:

I. Em parceria com as demais Unidades Acadêmicas e Coordenações de Cursos, divulgar os cursos ofertados pelo IFCE Campus Cedro junto às Organizações Públicas e Privadas, visando a oportunidades de Estágio.

II. Divulgar as oportunidades de Estágio;

III. Mediante delegação da Direção do Campus, celebrar instrumentos jurídicos adequados para fins de Estágio;

IV. Prestar serviços administrativos de cadastramento de estudantes e de oportunidades de Estágio;

V. Fornecer ao estagiário a documentação necessária à efetivação do Estágio;

VI. Atuar como interveniente no ato da celebração do instrumento jurídico entre a Unidade Concedente de Estágio e o estagiário;

VII. Formalizar instrumento jurídico com Unidades Concedentes de Estágio e Agentes de Integração;

VIII. Elaborar e acompanhar o cronograma de visitas dos professores orientadores de estágios.

Ao Coordenador do Curso compete:

I. Supervisionar o desenvolvimento das atividades de Estágio;

II. Indicar um membro do corpo docente como Professor Responsável pela Atividade de Estágio na Coordenação;

III. Criar instrumentos de avaliação do Estágio;

Ao Professor Orientador de Estágio compete:

I. Acompanhar o estagiário, no Campus e na Unidade Concedente de Estágio, através de visitas periódicas durante o período de realização do estágio;

II. Acompanhar a elaboração do Relatório de Estágio;

III. Avaliar o Relatório de Estágio;

Outros agentes e setores do IFCE evolvidos no processo de gestão do estágio, assim como as suas respectivas atribuições e competências serão consideradas de acordo como descritas no capítulo II da Resolução CONSUP / IFCE Nº 108 de 2023.

Ao término do estágio os alunos deverão estar aptos a desenvolver ações e procedimentos necessários ao planejamento, execução e avaliação das principais tarefas pertinentes ao campo da Engenharia Elétrica, uma vez que, as atividades do estágio devem contemplar os itens do artigo 1º da Resolução CONFEA Nº 218, de 29 de junho de 1973, que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia.

Após a conclusão do estágio, o estudante deverá encaminhar o seu relatório final ao professor orientador para que o mesmo seja avaliado. A nota final da componente curricular será constituída a partir dos seguintes instrumentos:

- Avaliação dos relatórios mensais pelo docente orientador;
- Avaliação do desempenho do discente estagiário pelo supervisor da empresa ofertante do estágio;
- Avaliação do relatório final de estágio pelo docente orientador.

4.6 Atividades Complementares

A Instituição proporcionará oportunidades para as atividades complementares, que serão obrigatórias e deverão ser realizadas durante o vínculo do aluno com o curso, mas fora dos componentes curriculares obrigatórios. A carga horária deverá ser de no mínimo 60 horas,

atendendo regulamentação específica, informada no Manual de Normalização de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia do IFCE. As atividades complementares serão validadas com apresentação de certificados ou atestados, contendo número de horas e descrição das atividades desenvolvidas e seu controle e registro fica a cargo da Coordenação de Curso e Coordenação de Controle Acadêmico.

A articulação entre ensino, pesquisa e extensão e a flexibilidade curricular possibilita o desenvolvimento de atitudes e ações empreendedoras e inovadoras, tendo como foco as vivências da aprendizagem para capacitação e para a inserção no mundo do trabalho. Nesse sentido, a Instituição ofertará o desenvolvimento de cursos de pequena duração, palestras, seminários, fóruns, viagens de estudo e outras atividades que articulem os currículos a temas de relevância social, local e/ou regional e potencializem recursos materiais, físicos e humanos disponíveis, em conformidade com o Parecer CNE/CES N° 01/2019 de 23 de janeiro de 2019.

As Atividades Complementares têm como objetivo garantir ao estudante uma visão acadêmica e profissional mais abrangente. Constituem-se como componentes curriculares de formação acadêmica e profissional que contribuem efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o perfil egresso, contemplando de forma privilegiada a formação social e profissional, conforme prevê as novas DCNs.

As Atividades Complementares são compostas por um conjunto de atividades extracurriculares, tais como: participação em conferências, seminários, simpósios, palestras, congressos, cursos intensivos, trabalhos voluntários, debates, bem como outras atividades científicas, profissionais, culturais e de complementação curricular. Podem também incluir projetos de pesquisa, monitoria, iniciação científica (IC), projetos de extensão, módulos temáticos, participação em empresas juniores e em núcleos de estudos e de pesquisas vinculadas às áreas estratégicas do curso de Engenharia Elétrica e publicação em periódicos.

Destaque-se ainda que de acordo com o PARECER CNE/CES 1.362/2001, as atividades desenvolvidas no âmbito do PET e dos Programas de Iniciação Científica também podem ser consideradas atividades complementares. Para efeito de cômputo de horas, as atividades complementares de curso (ACC) deverão ser cumpridas, preferencialmente, em atividades de ensino, pesquisa e extensão, cujas cargas horárias estão previstas na Tabela 15.

Para a contabilização das atividades complementares de curso, o aluno deverá solicitar por meio de requerimento à Coordenação do Curso, a validação das atividades desenvolvidas com os respectivos documentos comprobatórios. Cada documento apresentado só poderá ser contabilizado uma única vez, ainda que possa ser contemplado em mais de um critério. Uma vez reconhecido o mérito, pelo Coordenador do Curso, a carga horária será contabilizada.

Tabela 15 - Descrição das Atividades Complementares de Curso (ACC)

Atividades Complementares de Curso	Carga horária (horas)	Pontuação Máxima
Participação em cursos extracurriculares presenciais na área de Engenharia Elétrica	20 por curso	40 horas
Participação em cursos extracurriculares à distância na área de Engenharia Elétrica	10 por curso	20 horas
Participação em cursos extracurriculares presenciais em áreas afins	10 por curso	20 horas
Participação em cursos de línguas (inglês, espanhol, italiano, alemão, etc.)	10 por curso	20 horas
Participação em eventos acadêmicos como ouvinte	10 por evento	30 horas
Participação em eventos acadêmicos com apresentação de trabalho (como colaborador do trabalho)	15 por apresentação	30 horas
Participação em eventos acadêmicos com apresentação de trabalho (como autor do trabalho)	20 por apresentação	40 horas
Organização de eventos acadêmicos	20 por evento	40 horas
Participação em representação estudantil	15 por semestre	30 horas
Participação em empresas juniores ou incubadoras	15 por semestre	30 horas
Programas de incentivo da própria instituição: monitorias e outros	20 por programa	40 horas
Participação em Projetos de Ensino	20 por projeto	40 horas
Participação em Projetos de Pesquisa	20 por projeto	40 horas
Participação em Projetos de Extensão	20 por projeto	40 horas
Publicação de resumos em eventos	10 por resumo	20 horas
Publicação de artigos em revista da instituição e/ou congresso da área	15 por artigo	30 horas
Publicação de artigos em revista com corpo editorial	20 por artigo	40 horas

Para todas as atividades desenvolvidas será utilizado um fator de conversão de 1:1, isto é, para todos os certificados apresentados serão validadas as cargas horárias integrais, desde que se respeitem os limites máximos estabelecidos de carga horária para cada atividade desenvolvida.

A entrega dos documentos comprobatórios à Coordenação poderá ocorrer a qualquer momento do semestre, e o Coordenador do Curso determinará o período de divulgação dos resultados. Após a análise e aprovação das horas de atividades complementares, o Coordenador do Curso encaminhará os processos à Coordenadoria de Controle Acadêmico.

Somente poderão ser contabilizadas as atividades que forem realizadas no decorrer do período em que o aluno estiver vinculado ao Curso, sendo garantido aos alunos recebidos por transferência de outras IES o cumprimento proporcional das horas de atividades complementares. Os casos omissos e as situações não previstas nessas atividades serão analisados pelo Colegiado do Curso.

4.6.1 Programa de Monitoria

Será ofertado no decorrer do curso e em conformidade com as políticas do *campus* duas formas de monitoria: voluntária e remunerada.

A primeira será regulamentada conforme previsão de ofertas semestrais e/ou anuais (de acordo com demanda definida pelo Colegiado do Curso em parceria com a Coordenação do Curso e Diretoria de Ensino). A monitoria remunerada, conforme prática já utilizada no *campus*, será disponibilizada através de edital anual regulamentado pela Pró-Reitoria de Ensino, sob a responsabilidade da Direção Geral e Diretoria de Ensino e de acordo com o planejamento orçamentário da Instituição destinado para essa finalidade.

4.6.2 Atividades de Extensão

Este projeto propõe a integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão com foco na interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade, fortalecendo essa aproximação por meio de apropriação de saberes e novos conhecimentos inerentes ao campo de formação, buscando atuar na solução de problemas emergentes de relevância social do entorno, considerando o interesse e necessidade da comunidade atendida, envolvendo ações de formação e difusão da informação, da ciência e tecnologia.

Neste sentido, e em consonância com o art. 8º da Resolução CNE/CES nº. 7 de 18 de dezembro de 2018, assim como na revisão da mesma, Resolução CNE/CES nº. 576 de 09 de agosto de 2023 (que estabelece as diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira) o Colegiado do Curso, a Coordenadoria do Curso e o Núcleo Docente Estruturante, em parceria com o Departamento de Extensão, Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (DEPPI) do *campus* Cedro promoverá projetos, cursos e oficinas, eventos e prestação de serviços à comunidade interna e externa possibilitando o desenvolvimento de atitudes e ações empreendedoras e inovadoras, tendo como foco as vivências da aprendizagem para capacitação e para a inserção do público atendido ao mundo do trabalho.

Como possibilidade de evento de extensão, o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do *campus* Cedro poderá promover a Feira Regional Bienal da Energia a ser realizada com o envolvimento dos cursos de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Licenciatura em Física e Técnico em Eletrotécnica incentivando a pesquisa e a iniciação científica, com regulamento próprio redigido pelo DEPPI (em conjunto com o Colegiado do Curso, NDE e Centros Acadêmicos), na matriz energética nacional.

Outra possibilidade de evento seria a realização da Semana da Segurança com a Eletricidade, buscando sensibilizar a comunidade interna e externa aos riscos que envolvem o

uso da eletricidade de modo que discentes e docentes ofertem cursos, oficinas e palestras que mobilizem a comunidade para o objetivo da Semana. A Semana da Segurança com a Eletricidade poderá ser desenvolvida principalmente pelo docente e discentes do componente curricular Higiene e Segurança do Trabalho, do oitavo semestre, juntamente com a Coordenadoria do Curso.

4.7 Critérios para Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores

Em conformidade com o Regulamento da Organização Didática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará ROD/IFCE, será assegurado aos estudantes ingressantes e veteranos o direito de aproveitamento dos componentes curriculares cursados, mediante análise, desde que o componente curricular apresentado tenha no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total do componente curricular a ser aproveitado e o conteúdo do componente curricular apresentado também tenha no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) de compatibilidade com o conteúdo total do componente curricular a ser aproveitado.

Não será aproveitado o componente curricular de Estágio Supervisionado, Trabalho de Conclusão de Curso e Atividades Complementares (que tenham sido cursadas quando não havia vínculo com o curso, conforme estabelecido em Atividades Complementares). Não será aproveitado componente curricular cursado em nível inferior ao do curso.

Os trâmites, prazos e demais particularidades deverão seguir o que regula o ROD/IFCE.

4.8 Plano de Transição Curricular

A nova matriz curricular do curso de Engenharia Elétrica será implementada a partir do primeiro semestre de 2026 (2026.1). Com essa mudança, será necessário realizar um Plano de Transição de Matriz Curricular para os alunos que já estão em curso e que optarem ou forem direcionados para migrar da Matriz Vigente (2021.2) para a Nova Matriz (2026.1).

Sistemática de Transição

O processo de transição se dará por aproveitamento de componentes curriculares equivalentes entre as duas matrizes, conforme a Tabela 29, que apresenta as equivalências. Os estudantes que estiverem cursando a Matriz Vigente poderão ter diversos componentes curriculares aproveitados, seja de forma integral ou parcial (considerando carga horária e/ou ementa), conforme descrito na Tabela 29. Para os componentes que não possuem equivalência

direta ou não constavam na matriz vigente, os estudantes deverão cursá-los obrigatoriamente para integralizar a Nova Matriz.

Componentes Curriculares que Deverão Ser Cursados pelos Alunos Migrantes

Os seguintes componentes **não constam** na Matriz Curricular Vigente e, portanto, deverão ser cursados pelos estudantes que migrarem para a nova matriz:

- Desenho Técnico e Assistido por Computador
- Instrumentação, Medidas e Instalações Residenciais
- Redes de Computadores (a carga horária mudou de 80h para 40h – poderá haver aproveitamento parcial, mas o conteúdo deverá ser complementado conforme a nova matriz)
- Projeto Integrador I
- Projeto Integrador II
- Projeto Integrador III
- Projeto Integrador IV
- Projeto Empreendedor
- Instalações Elétricas Industriais
- Comandos Eletroeletrônicos e CLP
- Projeto Fotovoltaico
- Optativo de Formação Específica – o estudante poderá aproveitar uma optativa já cursada, desde que coincida com as opções previstas na nova matriz

Componentes Curriculares Aproveitáveis

Os demais componentes constantes na Tabela 29, que mostra a equivalência entre a Matriz Vigente (2021.2) e a Nova Matriz Curricular (2026.1) poderão ser integralmente aproveitados, observando-se a equivalência de conteúdo e carga horária mínima.

Ressalta-se que, de acordo com a Tabela 29, a combinação da disciplina de Geração Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e de Fontes Alternativas de Energia da grade vigente permite o aproveitamento da disciplina de Geração de Energia Elétrica da Nova Grade. A combinação da disciplina de Geração Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e de Sistemas Elétricos I da grade vigente permite o aproveitamento da disciplina de Transmissão e Distribuição De Energia. Estabelece-se que, em ambos os casos, estes aproveitamentos só podem ser feitos caso o aluno tenha cursado as duas disciplinas que somadas atribuam a equivalência da disciplina da Nova Matriz.

Mapeamento individualizado

Os alunos serão devidamente orientados pela coordenação do curso sobre o plano de transição, incluindo o mapeamento individualizado das disciplinas que poderão ser aproveitadas e das que precisarão ser cursadas de acordo com a especificidade de cada aluno.

Será garantido um período de adaptação e suporte acadêmico aos estudantes que optarem pela transição, para minimizar os impactos acadêmicos e assegurar o cumprimento do novo currículo com qualidade.

4.9 Projeto Final de Curso (PFC)

Para a conclusão do Curso, o bacharelando deverá estruturar e apresentar um Projeto Final de Curso sobre tema pertinente aos conteúdos da sua formação específica, envolvendo atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, devendo assim, demonstrar a capacidade de interação das competências inerentes à formação do engenheiro eletricista.

4.9.1 Objetivos do PFC

O Projeto Final de Curso (PFC), com carga horária de 80 horas, deverá ser desenvolvido sob supervisão e orientação de um professor lotado na Diretoria de Ensino do IFCE – *Campus* Cedro e, tem como objetivos:

- Promover a consolidação de conhecimentos adquiridos durante o Curso e contribuir para o desenvolvimento da autonomia necessária à aquisição de conhecimento;
- Desenvolver a capacidade de aplicação dos conceitos e teorias adquiridas durante o curso de forma integrada através da execução de um projeto;
- Desenvolver a capacidade de planejamento e disciplina para resolver problemas relacionados à Engenharia Elétrica;
- Despertar o interesse pela pesquisa como meio para a resolução de problemas;
- Desenvolver a capacidade de criação e inovação, estimular a pesquisa, a produção e a veiculação do conhecimento;
- Estimular o espírito empreendedor através da execução de projetos que levem ao desenvolvimento de produtos.

4.9.2 Formatos de PFC

No Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE/*Campus* Cedro, o estudante poderá escolher entre três formatos de PFC, são eles:

I. Desenvolvimento de um Projeto de Engenharia

Trata-se do desenvolvimento de um projeto que, a partir da articulação de conhecimentos e competências adquiridas no decorrer do curso, possibilite a utilização de conceitos teóricos em aplicações práticas, buscando contribuir com o desenvolvimento e aplicação de tecnologias, assim como solução de problemas reais de engenharia e/ou da sociedade.

Neste formato, visando a viabilização do projeto, os discentes poderão desenvolver protótipos, bancadas experimentais e simuladores computacionais, por exemplo. Para efeitos de PFC, o projeto deve estar acompanhado de um relatório técnico-científico (nos moldes do Manual de Normatização de Trabalhos Científicos do IFCE), documento este que deve conter, detalhadamente, todo o embasamento teórico, procedimentos, progresso e resultados de uma pesquisa técnico-científica. Nesta opção de PFC o estudante deverá, além de apresentar o relatório técnico-científico, submeter-se a apresentação oral do projeto diante de uma banca examinadora. O projeto pode ser desenvolvido individualmente ou em dupla.

II. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Neste formato o discente deverá elaborar um trabalho científico, de forma individual, conforme o Manual de Normatização de Trabalhos Científicos do IFCE, em torno de um tema ou problemática na área da engenharia elétrica. O TCC poderá ser desde um trabalho puramente teórico, por meio de uma profunda pesquisa bibliográfica sobre o tema ou, envolver o desenvolvimento de experimentos técnicos científicos e simulações computacionais. Nesta opção de PFC o estudante deverá, além de apresentar o elemento textual de seu trabalho final, submeter-se a apresentação oral diante de uma banca examinadora

III. Publicação de Trabalhos Científicos

Neste formato de PFC, o discente deverá apresentar a comprovação de publicação de trabalhos científicos. Para isso, é necessário que o trabalho publicado seja relevante para o curso de engenharia elétrica e que a publicação seja reconhecida pela instituição.

Uma vez que a publicação tenha sido desenvolvida em equipe, os três primeiros autores poderão solicitar, em conjunto ou de forma individual, a utilização deste como PFC.

A decisão final sobre a aceitação de um trabalho publicado como um projeto final de curso é da instituição de ensino, mediante processo junto a Coordenação do Curso que observará a pertinência quanto:

- Se o artigo foi publicado no interstício em que o discente possui matrícula ativa no curso Bacharelado em Engenharia Elétrica no *Campus* Cedro;
- Se o discente solicitante se encontra entre os três primeiros autores da publicação;
- Existência de um docente do IFCE como um dos autores do artigo, atuando na figura de orientador do trabalho;

Quanto a relevância do trabalho, os artigos devem ter relação direta com a área de estudo do curso de engenharia elétrica, além de atingir a pontuação mínima de 60 pontos, determinados quanto ao nível da publicação, como mostrado na Tabela 16.

Tabela 16 - Pontuação de cada trabalho de acordo com o nível da publicação.

Classificação da publicação	**Pontuação**	**Pontuação Máxima**
Congresso regional	10	30
Congresso nacional	30	60
Congresso internacional	60	60
Publicação em periódicos com Qualis de A1 a A4	60	60
Publicação em periódicos com Qualis de B1 a B4	30	60

Caso a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) modifique a forma de classificação dos artigos científicos publicados, caberá ao Colegiado do Curso, baseado no fator de impacto e demais critérios de classificação então vigentes, utilizados pela CAPES, decidir a pontuação da publicação (ou publicações).

O Colegiado poderá, caso julgue pertinente, indicar uma banca julgadora, composta por três docentes do IFCE, que avaliará o artigo de acordo com os critérios acima considerados, podendo ainda solicitar a defesa oral do trabalho publicado por parte do discente solicitante. Considerando que a solicitação tenha sido realizada em equipe, a defesa oral passa ser obrigatória, de forma que possa ser verificado o desempenho e participação individual dos estudantes.

4.9.3 Sistematização do PFC

Uma vez que o discente tenha decidido qual o formato de PFC deseja desenvolver, ele deverá apresentar um pedido formal junto a Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, via formulário específico, indicando a opção do formato de PFC pretendido. O Formulário também deverá conter a ciência do docente orientador. A partir de então, o Projeto Final de Curso será cadastrado no Sistema Acadêmico como Projeto Final, onde o estudante ficará com a situação de concludente, uma vez que não tenha pendências de disciplinas referente a semestres anteriores. Quanto ao docente orientador, ficará registrado a quantidade de 1h (uma hora) em sua carga horária por cada orientando, limitando-se a seis por cada orientador, como informado no Art. 9 da Resolução Nº 39, de 22 de agosto de 2016.

Especificamente para os estudantes que optarem pela publicação de trabalhos científicos, como formato de PFC, além do formulário específico, deverão apresentar também:

- Artigo científico publicado completo;
- Extrato Qualis do periódico em que o artigo foi publicado assim como o fator de impacto. Utilizar sempre a maior classificação do quadriênio na plataforma Sucupira no interstício em que o discente esteve vinculado ao curso de Engenharia Elétrica;
- Parecer do professor orientador do trabalho – Nos casos das solicitações em equipe, o professor orientador deve deixar claro em seu parecer a participação efetiva de cada um dos membros solicitantes.

Para os formatos de PFC que possibilitem o desenvolvimento e a defesa em dupla ou em equipe, a avaliação final deve possibilitar a verificação do desempenho individual dos estudantes.

Após à aprovação do Projeto Final de Curso, este deve ser registrado no Sistema Acadêmico como uma componente curricular, onde o estudante passará da situação de concludente para a de aguardando colação de grau. Quanto ao documento escrito e devidamente assinado do PFC, deverá ser encaminhado pela Coordenação do Curso, via e-mail, à biblioteca do *Campus* Cedro, que, por sua vez, providenciará o *upload* do arquivo na plataforma SofhiA, onde permanecerá disponível via internet.

As bancas examinadoras dos PFCs do Curso de Engenharia Elétrica do IFCE *Campus* Cedro, deverão ser formadas por, no mínimo, três integrantes. Dentre os quais o docente orientador deve fazer parte. Os demais membros pedem ser ambos do IFCE *Campus* Cedro (membros internos), ou ainda, um membro interno e um externo.

4.10 Emissão de Diploma

Será conferido o Diploma de Bacharel em Engenharia Elétrica aos alunos que concluírem todas as disciplinas obrigatórias que compõem a matriz curricular, incluindo as 60 horas de atividades complementares, que tenham apresentado o Projeto Final de Curso (PFC), com resultado satisfatório e/ou comprovado publicação científica de acordo com o especificado no item 4.9 e que tenham cumprido o Estágio Supervisionado, perfazendo um total de 3.780h, conforme indicado na Tabela 17.

Tabela 17 - Integralização de carga horária do curso

Carga Horária do Curso			
A	C.H. Disciplinas Obrigatórias	3.100	C. H. Total Formação (A+B+C+D+E): 3.780h
B	C.H. Disciplinas de extensão	380	
C	C. H. Estágio Supervisionado	160	
D	C. H. Projeto Final de Curso	80	
E	C.H. Atividades Complementares	60	

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação, conforme Lei n° 10.861, de 14 de abril de 2004, sendo o registro de participação condição indispensável para a emissão do diploma.

Em consonância com a Resolução CONSUP nº 142, de 20 de dezembro de 2023, a instituição poderá adotar, quando necessário, procedimentos de certificação adaptada ou diferenciada para estudantes com deficiência e/ou necessidades educacionais específicas, sem prejuízo à validade legal do diploma.

4.11 Acompanhamento dos Egressos

O acompanhamento dos egressos do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica constitui uma ação estratégica para avaliar a eficácia do processo formativo, a relevância do currículo e a inserção profissional dos diplomados. Esta prática possibilita a obtenção de dados e percepções que retroalimentam o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), fortalecendo a qualidade da formação e promovendo uma maior integração entre a instituição de ensino e o mercado de trabalho.

Objetivos do Acompanhamento:

- Verificar a adequação da formação oferecida às exigências do mercado e às transformações tecnológicas e sociais.

- Identificar as áreas de atuação profissional mais demandadas pelos egressos.
- Avaliar o impacto da formação acadêmica na trajetória profissional e pessoal dos ex-alunos.
- Recolher subsídios para a atualização curricular e o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas.
- Fortalecer a rede de relacionamento institucional com os profissionais formados.

Instrumentos e Estratégias de Acompanhamento:

- **Pesquisas periódicas com egressos**, realizadas via formulários online ou entrevistas estruturadas, abordando temas como empregabilidade, atualização profissional, satisfação com o curso, contribuição da formação para o exercício da profissão, entre outros.
- **Pesquisas com empregadores**, para avaliar o desempenho dos egressos e a correspondência entre a formação recebida e as competências requeridas pelo mercado.
- **Banco de Dados de Egressos**, com atualização contínua, possibilitando a criação de uma rede profissional e a promoção de ações de integração.
- **Eventos de reencontro**, como seminários, palestras, feiras de profissões e painéis com ex-alunos convidados, incentivando a troca de experiências e o networking com os atuais estudantes.
- **Parcerias com entidades de classe e empresas**, facilitando oportunidades de estágio, emprego e atualização profissional.

As informações obtidas a partir do acompanhamento dos egressos serão analisadas pela coordenação do curso e pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE), sendo incorporadas aos processos de avaliação interna e revisão do PPC. Essa prática assegura que a formação em Engenharia Elétrica se mantenha alinhada às necessidades da sociedade, às tendências tecnológicas e às exigências do mundo do trabalho.

O acompanhamento dos egressos é, portanto, uma ferramenta indispensável para garantir a qualidade e a pertinência social da formação superior, reforçando o compromisso institucional com a formação de profissionais éticos, críticos e capacitados para contribuir com o desenvolvimento do país.

4.12 Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso

O NDE é um órgão consultivo e de assessoramento à Coordenação de Curso, vinculado

ao Colegiado do Curso, responsável pela concepção, consolidação, acompanhamento e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso. É composto por no mínimo cinco professores pertencentes ao corpo docente do curso garantindo-se a representatividade das áreas do curso, que devem ser eleitos por seus pares. O Coordenador do Curso deve obrigatoriamente fazer parte do NDE, ainda que não seja o Presidente. São atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

- Construir e acompanhar a execução do PPC;
- Promover a revisão e atualização do PPC, tendo como principal objetivo a adequação do perfil profissional do egresso, devendo as alterações serem aprovadas pela maioria do NDE, e submetidas à análise e aprovação do colegiado do curso;
- Analisar os resultados obtidos nas avaliações internas e externas (ENADE, Relatório de Avaliação para Reconhecimento de curso) e propor estratégias para o desenvolvimento da qualidade acadêmica do curso;
- Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação.

O NDE realiza duas reuniões ordinárias, por convocação de seu Presidente, ou por convocação de um terço de seus membros, em cada semestre letivo, e extraordinariamente, sempre que convocado pelo seu Presidente ou pela maioria simples de seus membros. As reuniões abordam temáticas relacionadas ao processo de acompanhamento do curso que englobam: os trabalhos de reestruturação curricular, atualização do Projeto Pedagógico do Curso, em consonância com as demandas sociais e os arranjos produtivos locais e regionais; as políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão no âmbito do curso; incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão; avaliação periódica do curso, considerando-se as orientações do SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) em articulação com o trabalho da Comissão Permanente de Avaliação (CPA), dentre outras.

4.13 Atuação do Colegiado do Curso

O Colegiado de Curso é órgão normativo, executivo, consultivo e de planejamento acadêmico de atividades de ensino, pesquisa e extensão, tendo seu funcionamento normatizado por reuniões ordinárias, atuando conjuntamente ao Núcleo Docente Estruturante.

É constituído por professores do curso e representação discente indicado pelos alunos do referido curso. O Colegiado do Curso é composto por pelo menos cinco professores

efetivos do curso, um representante discente, um membro da CTP e o coordenador do referido curso. O Coordenador do Curso é também o Presidente do Colegiado e possuirá voto de desempate. Cada docente participará do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica, caso não seja participante de dois ou mais colegiados, podendo, no entanto, ser considerado no cômputo do quadro do Colegiado para efeito de quórum se houver simultaneamente reunião dos dois Colegiados, optando por estar presente em um deles. Os demais professores do curso podem, mediante requerimento dirigido ao Coordenador, participar das reuniões do Colegiado, com direito a voz.

O Colegiado de Curso reunir-se-á com maioria relativa ou simples (primeiro inteiro acima da metade do nº de seus membros) e deliberará também com o mesmo quórum. Não havendo quórum para a realização de reuniões ordinárias, poderá o Coordenador convocá-las em caráter extraordinário com a antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas.

As reuniões ordinárias do Colegiado do Curso serão periódicas e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo seu Coordenador, sendo, no entanto, consideradas reuniões especiais obrigatórias àquelas realizadas antes do início de cada período letivo para efeito de deliberações em matéria acadêmica, inclusive aprovação de planos de cursos e de atividades, por disciplina, e no final do período letivo para efeito de avaliação do curso, do desempenho acadêmico dos professores e alunos, tendo em vista a programação do próximo período acadêmico, assegurando padrão de qualidade.

Por fim, o Colegiado do Curso tem por função debater e deliberar sobre o andamento do curso e definir diretrizes que possam contribuir para a execução do projeto pedagógico e, se for o caso, para a sua alteração. Além disso, acompanha as informações provenientes da Comissão Permanente de Avaliação (CPA), providenciando o registro das avaliações realizadas sobre o processo de implementação do Projeto, os problemas identificados, as soluções propostas e os encaminhamentos dados. Toda esta estrutura contribui para avaliação interna do curso e para o processo de reestruturação e aperfeiçoamento de seu Projeto Pedagógico.

4.14 Atuação do Coordenador do Curso

O Coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica exerce um papel estratégico e essencial na gestão acadêmica e pedagógica, sendo o elo entre a instituição, o corpo docente, os estudantes e os demais setores da universidade. Sua atuação visa assegurar a qualidade do curso, o cumprimento do projeto pedagógico e a formação integral dos estudantes, conforme os princípios estabelecidos pelas DCNs.

Principais atribuições do Coordenador do Curso:

1. **Gestão Pedagógica:**
    - Zelar pela execução do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), promovendo sua constante atualização e adequação às exigências legais, institucionais e do mercado.
    - Acompanhar e avaliar o desenvolvimento dos planos de ensino, metodologias adotadas e resultados de aprendizagem.
    - Incentivar práticas pedagógicas inovadoras e promover a articulação entre ensino, pesquisa e extensão.
2. **Gestão Acadêmica e Administrativa:**
    - Coordenar o planejamento acadêmico semestral, incluindo a organização de horários, oferta de disciplinas e dimensionamento de turmas.
    - Orientar os docentes na elaboração dos planos de ensino e na aplicação dos conteúdos de forma alinhada ao PPC.
    - Monitorar indicadores de desempenho como evasão, retenção, aprovação e integralização curricular.
3. **Apoio ao Corpo Docente e Discente:**
    - Prestar apoio aos professores, promovendo reuniões pedagógicas, formações continuadas e momentos de integração.
    - Atender os estudantes, esclarecendo dúvidas acadêmicas, orientando quanto à organização curricular e mediando eventuais conflitos.
    - Estimular a participação dos estudantes em atividades extracurriculares, científicas e extensionistas.
4. **Interlocução Institucional:**
    - Representar o curso junto aos órgãos institucionais, como colegiados, NDE, CPA, conselhos superiores, entre outros.
    - Promover parcerias com instituições externas, empresas e organizações profissionais, com vistas à integração do ambiente académico com o mundo do trabalho.
    - Participar da elaboração de relatórios institucionais, processos de avaliação e reconhecimento do curso junto aos órgãos reguladores (MEC e outros).
5. **Acompanhamento das Atividades Complementares e de Estágio:**

- Supervisionar as atividades complementares e o estágio curricular supervisionado, garantindo sua coerência com o perfil do egresso e com os objetivos do curso.

A atuação do Coordenador, portanto, é pautada por uma visão ampla e articuladora, sendo indispensável para garantir o funcionamento eficaz do curso e para assegurar que os estudantes tenham uma formação sólida, ética e alinhada às demandas contemporâneas da engenharia.

Adicionalmente, destaca-se também a responsabilidade de acompanhar e implementar o Plano de Ação do Curso, instrumento definido em normativas específicas da PROEN/IFCE, conforme disposto na Nota Técnica nº 4/PROEN, que orienta o planejamento, a execução e o monitoramento das ações acadêmicas e pedagógicas.

4.15 Avaliação do Projeto do Curso

O Núcleo Docente Estruturante atuará na construção, acompanhamento e execução deste projeto, com função de promover a revisão e atualização do PPC, tendo como principal objetivo a adequação do perfil profissional do egresso, devendo as alterações serem aprovadas pela maioria do NDE, e submetidas à análise e aprovação do colegiado do curso. Além disso é função do NDE analisar os resultados obtidos nas avaliações internas e externas (ENADE, Relatório de Avaliação para Reconhecimento de curso) e propor estratégias para o desenvolvimento da qualidade acadêmica do curso, zelando pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação.

A Comissão Própria de Avaliação (CPA) realiza diagnóstico das condições das instalações físicas, equipamentos, acervos e qualidade dos espaços de trabalho do Instituto e encaminha aos órgãos competentes relatório constando as potencialidades e fragilidades da instituição, para conhecimento e possíveis soluções.

Os resultados dos instrumentos de avaliação possibilitam o planejamento de ações com vistas à permanente qualificação do trabalho de formação. Além desses, são utilizados instrumentos e resultados de avaliações oficiais externas, como por exemplo, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

A Direção Geral, Diretoria de Ensino, Departamento de Administração e Planejamento e o Núcleo Docente Estruturante subsidiarão as instâncias envolvidas no processo de avaliação do projeto de curso. Serão realizadas avaliações semestrais ou anuais acompanhando a evolução de diversos parâmetros na execução deste Projeto Pedagógico e no desenvolvimento do Curso, tendo como principais objetivos:

a. Promover a cultura de autoavaliação no Curso de Engenharia Elétrica;

b. Estimular a melhoria da qualidade nas atividades de ensino, pesquisa e extensão no Curso;

c. Acompanhar a implantação de melhorias no Curso;

d. Acompanhar o desempenho docente e discente no Curso;

e.Sugerir alterações neste Projeto Pedagógico.

A avaliação e a gestão do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica seguirão os princípios estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), com foco na melhoria contínua do processo de ensino-aprendizagem, no acompanhamento do desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes e na garantia da qualidade acadêmica.

A gestão do curso será realizada por meio da atuação conjunta da Coordenação do Curso, do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e do Colegiado de Curso, os quais terão papel essencial na tomada de decisões, na articulação entre os diversos componentes curriculares e no alinhamento das práticas pedagógicas com o perfil do egresso desejado.

A avaliação do curso utilizará instrumentos diversificados e contínuos, garantindo uma abordagem formativa e diagnóstica. Entre os principais mecanismos adotados, destacam-se:

- **Autoavaliação Institucional**: Conduzida pela CPA (Comissão Própria de Avaliação), com participação de docentes, discentes, técnicos administrativos e representantes da sociedade civil.
- **Avaliação de Disciplinas e Docentes**: Aplicada periodicamente, permitindo o aprimoramento das metodologias e a adequação dos conteúdos às necessidades do curso.
- **Avaliação de Egressos e Empregadores**: Instrumentos que possibilitam aferir a pertinência da formação oferecida em relação às exigências do mercado de trabalho e ao desempenho dos profissionais formados.
- **Relatórios de Atividades e Indicadores de Desempenho Académico**: Monitoramento do rendimento dos estudantes, taxas de aprovação, evasão e tempo de integralização do curso.
- **Avaliação de Projetos e Atividades Interdisciplinares**: Verificação do desenvolvimento de competências por meio de projetos práticos, extensão, estágios e outras experiências formativas.

No caso das disciplinas extensionistas, que fazem parte da curricularização da extensão do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE, *Campus* Cedro, a avaliação seguirá

critérios próprios, vinculando a produção de resultados extensionistas (como protótipos, cartilhas, aplicativos, manuais, relatórios técnicos, oficinas, eventos, entre outros) ao desenvolvimento de competências técnicas e sociais. A reprovação nessas disciplinas implica o não cumprimento da carga horária mínima de extensão prevista, inviabilizando a integralização do curso.

Os resultados obtidos por meio dessas avaliações serão sistematicamente analisados e utilizados como subsídio para o planejamento e a tomada de decisões pedagógicas, administrativas e curriculares. A retroalimentação constante garantirá ajustes e melhorias no curso, promovendo a atualização do currículo, a capacitação docente, a inovação metodológica e a excelência na formação do engenheiro eletricista.

Além disso, a gestão do curso garantirá a escuta ativa dos diferentes segmentos envolvidos — estudantes, professores e comunidade externa — assegurando um processo participativo e transparente.

4.16 Políticas Institucionais Constantes no PDI no Âmbito do Curso

A oferta do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica está fundamentada no Objetivo Estratégico n° 04 do Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023 do IFCE: Ampliar o número de vagas ofertadas por meio de vagas decorrentes de criação de novos cursos.

Considerando as políticas institucionais dispostas no Plano de Desenvolvimento Institucional-PDI, destacam-se algumas propostas a serem observadas no desenvolvimento do curso. Inicialmente, reforça-se a necessidade de promoção constante da melhoria da qualidade do curso, mediante inovações no processo de ensino-aprendizagem, a partir da formação continuada de professores e da realização de planejamento pedagógico coletivo.

Destaca-se também a política de redução das taxas de evasão e retenção dos alunos, igualmente dispostas no Plano de Permanência e Êxito Estudantil – PPE, também fundamentada no Objetivo Estratégico n° 02 do Plano de Desenvolvimento Institucional 2024-2028 do IFCE, fortalecendo o planejamento de gestão, assim como o planejamento pedagógico com os professores, desenvolvendo ações pedagógicas que contribuam na intervenção das problemáticas causadoras da evasão e da retenção escolar, acompanhando sistematicamente o processo de ensino-aprendizagem.

A proposta curricular do curso reforça a necessidade de integração entre ensino, pesquisa e extensão, mediante, sobretudo, a realização de projetos diversificados, práticas profissionais integradas e atividades extracurriculares, a serem desenvolvidas ao longo do

curso, fortalecendo a formação integral do aluno, no desenvolvimento de conhecimentos científicos, tecnológicos, políticos, culturais e éticos.

Nesse contexto, o curso de Engenharia Elétrica do IFCE, *Campus* Cedro, adota plenamente a política institucional de Curricularização da Extensão, em consonância com o PDI, a Resolução CNE/CES nº 7/2018 e a Resolução nº 63/2022 do IFCE. A curricularização é implementada por meio de disciplinas extensionistas específicas, assegurando o cumprimento de no mínimo 10% da carga horária do curso em atividades de extensão, fortalecendo o compromisso social, a inovação e a aproximação da instituição com a comunidade externa.

O curso fortalecerá ainda a cultura de empreendedorismo na região, ampliando-se as possibilidades de inserção do egresso no mercado de trabalho.

4.17 Apoio ao Discente

O IFCE - *Campus* Cedro conta com vários espaços de apoio ao discente, podendo destacar: uma Quadra desportiva coberta, um Refeitório, uma Biblioteca, Laboratórios de Apoio Pedagógico e salas de aula amplas e arejadas. Além desses espaços os estudantes também contam com quatro refeições diárias servidas pela escola: lanche da manhã, almoço, lanche da tarde e lanche da noite, com um cardápio rico em carboidrato e proteína acompanhado pela nutricionista do *Campus*.

A instituição também dispõe de uma Política de Assistência Estudantil, que compreende a base sobre a qual se edificam programas, projetos e ações que contribuem para o desenvolvimento integral e integrado do estudante. A equipe é multidisciplinar e constituída pelos seguintes profissionais: 02 Assistentes Sociais, 03 Assistentes de Alunos, 01 Psicólogo, 01 Enfermeiro, 01 Técnico de Enfermagem, 01 Nutricionista e duas coordenações, a Coordenação de Assuntos Estudantis e a Coordenação Técnico-Pedagógica. Dessa forma, o discente é atendido através da execução de programas de caráter geral e específico, com vistas a atender o público-alvo e as demandas repassadas pela gestão.

Na perspectiva de apoio ao discente, destaca-se ainda o Plano de Permanência e Êxito Estudantil-PPE, ao apresentar as principais causas que provocam a evasão e retenção escolar, orientando quanto ao planejamento de ações interventivas que visem atuar nos fatores que são considerados individuais aos estudantes, além dos fatores internos e fatores externos à instituição.

4. 17. 1 Coordenação de Assuntos Estudantis (CAE)

A CAE, que tem por finalidade a ampliação das condições de permanência dos jovens na educação pública federal, pauta-se nos objetivos estabelecidos no Programa Nacional de Assistência Estudantil (Decreto 7.234/2010), a saber:

a) Democratizar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal;

b) Minimizar os efeitos das desigualdades sociais e regionais na permanência e conclusão da educação superior;

c) Reduzir as taxas de retenção e evasão;

d) Contribuir para a promoção da inclusão social pela educação.

A CAE é composta por uma equipe multidisciplinar: assistente social, psicólogo, enfermeira, nutricionista e técnica em enfermagem. As ações da assistência estudantil possuem dois eixos norteadores: o primeiro com os "serviços" que visam atender a toda comunidade discente como atendimento biopsicossocial e alimentação escolar (almoço e lanches), e o segundo, "os auxílios" que se destinam ao atendimento prioritário do discente em situação de vulnerabilidade social. O IFCE concede as seguintes modalidades de auxílio: acadêmico, moradia, alimentação, transporte, óculos, emergencial, visitas e viagens técnicas, didático-pedagógico, discentes mães/pais, formação, de apoio à cultura e ao desporto e pré-embarque internacional.

O Serviço Social atua no âmbito das relações sociais junto a indivíduos, famílias, grupos, comunidade e movimentos sociais desenvolvendo ações de fortalecimento da autonomia, da participação e do exercício da cidadania. Tem como princípios a defesa dos direitos humanos, da justiça social e da liberdade como valor ético central.

As ações desenvolvidas por esses profissionais são:

a) incentivar a participação democrática do discente, como sujeito de direitos, no espaço educacional, favorecendo o seu acesso ao Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES);

b) planejar, executar, monitorar e avaliar as ações relacionadas aos auxílios e à política de assistência estudantil;

c) realizar pesquisas de natureza socioeconômica e familiar para caracterização da população discente, contribuindo na identificação e intervenção dos fatores sociais, culturais e econômicos que influenciam no processo de ensino-aprendizagem, visando a permanência e o êxito dos estudantes;

d) participar de equipes multidisciplinares para a elaboração e execução de programas e projetos sociais voltados a temas relevantes como saúde, violência, cultura, cidadania, direitos sociais e humanos (questão racial, de gênero, orientação sexual, deficiência, políticas afirmativas, dentre outros).

O serviço de Psicologia tem por objetivo contribuir para os processos de educação, saúde e bem-estar dos alunos e das pessoas direta e indiretamente ligadas ao contexto educacional do discente, tornando-se responsável por:

a) acolher a demanda do *campus* atrelada à formação educacional do corpo discente, englobando o desenvolvimento cognitivo e emocional, bem como sua relação direta com os processos de aprendizagem;

b) receber queixas do corpo discente e/ou docente referentes às dificuldades de aprendizagem, tanto situadas no contexto socioeconômico (condição familiar, conflitos emocionais, etc.), quanto psicopedagógico (relacionamento interpessoal - aluno/aluno; aluno/professor; aluno/servidor - transtornos de aprendizagem, etc.); investigar, posteriormente, possíveis obstáculos na construção desse processo, realizando a avaliação e o acompanhamento dos casos, prestando orientações acerca da melhor conduta a ser adotada pelo serviço;

c) dispensar serviços aos discentes no formato de intervenções individuais ou coletivas, permeadas com o intuito de fomentar construções de caráter psicopedagógico, psicossocial e terapêutico, nas esferas da prevenção e do acompanhamento discente.

A atuação em comum de todos os profissionais que integram o setor voltado para a assistência ao educando envolve a realização dos atendimentos individuais – acolhida, orientações gerais, de grupos operativos e socioeducativos.

Os serviços de saúde também estão inseridos na Assistência Estudantil desenvolvendo ações de prevenção, promoção e acompanhamento da saúde do discente visando garantir, através de suas atividades, a permanência do mesmo na instituição e o direito à educação. A enfermagem atua visando prestar assistência segura, considerando o Código de Ética dos Profissionais da categoria (COFEN nº. 311/2007) e respeitando o Decreto nº. 94.406, de 08 de junho de 1987 no que se refere às atribuições do profissional de Enfermagem, tais como:

a) realizar atribuições auxiliares (verificação de sinais vitais, administrar medicamentos prescritos e realizar curativos);

b) prevenir, promover e controlar as doenças transmissíveis em geral em programas de vigilância epidemiológica;

c) realizar educação em saúde no controle das doenças sexualmente transmissíveis;

d) estabelecer medidas educativas frente ao combate às drogas lícitas e ilícitas;

e) orientar sobre os cuidados relacionados com a saúde;

f) auxiliar no planejamento, programação e orientação das atividades de assistência de Enfermagem;

g) realizar o primeiro atendimento de enfermagem às urgências e emergências até a chegada do suporte avançado (SAMU);

h) realizar encaminhamentos à rede municipal de saúde (ações intersetoriais);

i) participar na elaboração de políticas de saúde e em sistemas de gerenciamento de saúde e ensino.

4. 17. 2 Coordenação Técnico-Pedagógica (CTP)

A Coordenadoria Técnico-Pedagógica (CTP) é responsável por promover, em parceria com os diversos setores da instituição, ações que visem garantir o êxito do processo de ensino-aprendizagem. Tem por finalidade assessorar as atividades de ensino, pesquisa e extensão, supervisionando e avaliando essas atividades, para assegurar a regularidade do desenvolvimento do processo educativo.

A CTP desempenha, dentre outras atividades:

a) acolhida aos alunos, profissionais docentes e técnicos;

b) realização de ações de combate à evasão;

c) mediação, quando necessário o diálogo, entre professores e alunos buscando contribuir para melhoria das relações interpessoais;

d) acompanhamento individualizado dos discentes nas disciplinas de menor rendimento acadêmico;

e) suporte aos docentes no processo de monitoria;

f) monitoramento da frequência e rendimento dos alunos;

g) comunicação com alunos com baixa frequência, via telefone, *e-mail* ou visita domiciliar em parceria com a assistência estudantil;

h) acompanhamento no desenvolvimento de atividades culturais, sociais e esportivas;

i) realização de atividades (palestras, oficinas, seminários) de orientação educacional sobre temáticas de educação para a vida e temas transversais;

j) acompanhamento aos discentes com deficiência em parceria com o Núcleo de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) e a CAE.

4.18 Corpo Docente

As tabelas a seguir listam, respectivamente, a quantidade mínima de professores necessários por Área e Subárea conforme a PORTARIA Nº 176/GABR/REITORIA, DE 10 DE MAIO DE 2021 que trata do perfil docente do IFCE, e o quadro de professores existente no *campus* Cedro, sua qualificação profissional e disciplinas que leciona no curso.

Tabela 18 - Corpo docente necessário para desenvolvimento do curso.

Área	Subárea	Disciplina(s)	Qtde.[2]
91.01.00.00-8 MATEMÁTICA	91.01.01.00-4 ÁLGEBRA 91.01.02.00-0 ANÁLISE 91.01.03.00-7 MATEMÁTICA BÁSICA 91.01.04.00-3 MATEMÁTICA APLICADA	Cálculo 1	02
		Cálculo 2	
		Cálculo 3	
		Álgebra Linear	
		Álgebra Vetorial	
		Equações Diferenciais	
		Variáveis Complexas	
		Cálculo Numérico	
		Probabilidade e Estatística	
91.03.00.00-7 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	91.03.01.00-3 TEORIA DA COMPUTAÇÃO 91.03.03.00-6 METODOLOGIA E TÉCNICAS DA COMPUTAÇÃO	Lógica de Programação	01
		Programação Orientada a Objetos	
		Inteligência Computacional	
91.05.00.00-6 FÍSICA	91.05.02.00-9 ÁREAS CLÁSSICAS DE FENOMENOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES 91.05.07.00-0 FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA 91.05.08.99-99 FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL	Física Geral e Experimental 1	02
		Física Geral e Experimental 2	
		Materiais Elétricos e Magnéticos	
93.07.00.00-0 ENGENHARIA SANITÁRIA	93.07.01.00-7 RECURSOS HÍDRICOS 93.07.02.00-99 GESTÃO AMBIENTAL 93.07.04.00-6 SANEAMENTO AMBIENTAL	Engenharia Ambiental	01
93.05.00.00-1 ENGENHARIA MECÂNICA	93.05.04.00-7 PROJETOS DE MÁQUINAS	Desenho Técnico Assistido por Computador	02
	93.05.01.00-8 FENÔMENOS DE TRANSPORTE	Fenômenos de Transportes	

[2] Quantidade mínima de professores levando-se em consideração a carga horária das disciplinas e desconsiderando atividades de pesquisa e extensão, conforme Regulamentação das Atividades Docentes da Resolução N° 63 de 28 de maio de 2018 do Conselho Superior do IFCE (CONSUP)

	93.05.03.00-0 MECÂNICA DOS SÓLIDOS	Resistência dos Materiais	
91.06.00.00-0 QUÍMICA	91.06.05.00-99 QUÍMICA GERAL	Química Geral e Experimental	01
96.02.00.00-6 ADMINISTRAÇÃO	96.02.01.00-2 ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS	Introdução à Administração	01
		Projeto Empreendedor	
96.03.00.00-0 ECONOMIA	96.03.01.00-99 CIÊNCIAS ECONÔMICAS	Economia	01
		Engenharia Econômica	
97.08.00.00-6 EDUCAÇÃO	96.08.05.00-99 METODOLOGIA CIENTÍFICA	Metodologia do Trabalho Científico	01
		Projeto Final de Curso	
93.04.00.00-7 ENGENHARIA ELÉTRICA	93.04.01.00-99 ELETRÔNICA ANALÓGICA, DIGITAL, DE POTÊNCIA E SISTEMAS DE CONTROLE	Introdução à Engenharia Elétrica	02
		Eletrônica Digital	
		Eletrônica Analógica 1	
		Eletrônica Analógica 2	
		Eletrônica de Potência 1	
		Eletrônica de Potência 2	
		Sistemas de Controle	
		Sistemas Microprocessados	
		Controle Digital	
	93.04.02.00-99 AUTOMAÇÃO, SENSORES E ATUADORES	Comandos Eletroeletrônicos e CLP	01
		Sistemas de Automação Industrial	
		Sistemas Embarcados	
	93.04.03.00-99 CIRCUITOS ELÉTRICOS, SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA, INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E COMANDOS ELÉTRICOS	Circuitos Elétricos 1	03
		Circuitos Elétricos 2	
		Geração de Energia Elétrica	
		Instalações Elétricas Industriais	
		Introdução a Circuitos e Medidas Elétricas	
		Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais	
		Projeto Fotovoltaico	
		Sistema Elétrico de Potência 1	
		Sistema Elétrico de Potência 2	
		Transmissão e Distribuição de Energia	
		Subestações Elétricas	

		Proteção de Sistemas Elétricos	
		Qualidade de Energia	
	93.04.04.00-99 ELETROMAGNETISMO, CONVERSÃO DE ENERGIA E MÁQUINAS ELÉTRICAS	Acionamento de Máquinas Elétricas	02
		Conversão Eletromecânica de Energia	
		Eletromagnetismo 1	
		Eletromagnetismo 2	
		Máquinas Elétricas	
		Transformadores	
	93.04.06.00-99 SISTEMAS E REDES DE TELECOMUNICAÇÕES	Análise de Sinais e Sistemas Lineares	01
		Redes de Computadores	
		Sistemas de Comunicações	
93.13.00.00-99 ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO	93.13.01.00-99 SEGURANÇA DO TRABALHO	Higiene e Segurança do Trabalho	01
96.10.00.00-0 SERVIÇO SOCIAL	96.10.01.00-7 FUNDAMENTOS DO SERVIÇO SOCIAL 96.10.02.00-99 POLÍTICA SOCIAL E SOCIEDADE	Projeto Social	01

Tabela 19 - Corpo docente existente no *campus* Cedro.

Docente	Qualificação Profissional	Titulação Máxima	Vínculo	Regime	Disciplinas que Ministra no Curso
Ailton Pinheiro Moreira	Graduação em Letras - Inglês. (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Alan Vinicius de Araújo Batista	Graduação em Mecatrônica Industrial (2013)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Sistemas Microprocessados, Comandos Eletroeletrônicos e CLP, Sistemas de Automação Industrial e Sistemas Embarcados
Alex Alves dos Santos	Graduação Bacharelado em Sistemas de Informação (2023)	GRADUAÇÃO	SUBSTITUTO	40h	-
Ana Paula Nogueira da Silva	Graduação em licenciatura em Música	MESTRADO	EFETIVO	DE	Artes
Andreia Matos Brito	Graduação em Engenharia de Produção Mecânica (2003)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Antônio Denilson de Souza Oliveira	Graduação em Bacharelado em Ciência da Computação (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Lógica de Programação e Programação Orientada a Objetos

Antônio Edson Pereira da Silva Filho	Graduado Licenciatura em Matemática (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Antônio Marcos da Costa Silvano	Graduação Licenciatura em Ciências	DOUTORADO	EFETIVO	DE	-
Antônio Nunes de Oliveira Vieira	Graduado em Física (UECE 2008)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Fenômenos de Transporte
Antônio Sinval Bezerra Junior	Graduação em Licenciatura em Matemática (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Cálculo II e Probabilidade e Estatística
Antônio Ventura Gonçalves de Oliveira	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Antony Gleydson Lima Bastos	Graduação em Licenciatura em Física (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Arquimedes Albuquerque Moura	Graduação em Licenciatura em Matemática (2012)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Cálculo I e Variáveis Complexas
Ayslan Caisson Norões Maia	Graduação Bacharel Engenheiro Eletricista (2012)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Introdução à Engenharia Elétrica, Materiais Elétricos e Magnéticos, Acionamento de Máquinas Elétricas e Projeto Final de Curso
Carlos Auberto Nogueira Alencar Gonçalves	Graduação em Eletromecânica (2007)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	-
Carlos Danisio Macedo da Silva	Graduação em Ciências da Matemática	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Daniel Silva Santos	Graduação em Licenciatura em Pedagogia (2001) e Administração (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Daniela Fernandes Rodrigues	Graduação em Pedagogia (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Danielton Gomes dos Santos	Graduação em Engenharia Mecânica (2007)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	-
Danne Makleyston Gomes Pereira	Graduação em Bacharelado em Sistemas de Informação	MESTRADO	EFETIVO	DE	Programação Orientada a Objetos e Inteligência Computacional
Diego Teixeira de Araújo	Graduação Licenciatura em Geografia (2013)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	-
Diógenes Linard Aquino Freitas	Graduação em Engenharia Mecânica (2013)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Fenômenos de Transportes
Douglas Aurélio Carvalho Costa	Graduação em Engenharia Elétrica (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Circuitos Elétricos I, Geração de Energia Elétrica, Introdução a Circuitos e medidas Elétricas, Sistemas Elétricos I, Sistemas Elétricos II e Projeto Integrador I
Douglas Bispo dos Santos	Graduação Bacharelado em Matemática (2017)	GRADUADO	EFETIVO	DE	Equações Diferenciais e Variáveis Complexas

Dyego Monteiro de Souza	Graduação em Bacharelado em Engenharia de materiais (2019)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Resistência dos Materiais
Ednael Macedo Félix	Graduação em Administração (2011)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Economia Aplicada e Engenharia Econômica
Eduardo dos Santos Nascimento	Graduação em Física (2011)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Eletromagnetismo I e Eletromagnetismo II
Eduardo Henrique dos Santos	Graduação Bacharelado em Física (2013)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Física geral e experimental I e Eletromagnetismo II
Felipe José de Sousa Vasconcelos	Graduação em Engenharia de Mecatrônica	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Eletrônica Analógica I, Eletrônica Analógica II, Eletrônica de Potência I, Eletrônica de Potência II, Sistemas de Controle e Projeto Final de Curso
Fernanda Custódio Cavalcante	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (2009, 2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Engenharia Ambiental
Fernando Eugênio Lopes de Melo	Graduação em Educação Física (1985)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	Educação Física
Francisca Jamires da Costa	Graduação em Sistemas da Informação (2018) Graduação em Ciências Biológicas (2012)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Francisco Aristônio de Almeida Santos	Graduação em Ciência (2000)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Francisco Gleiberson dos Santos Nogueira	Graduação em Letras Português e Alemão (2016)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Francisco Hercules dos Santos Silva	Graduação em Engenharia de Mecatrônica	MESTRADO	EFETIVO	DE	Sistemas Microprocessados, Controle Digital, Análise de Sinais e Sistemas Lineares, Sistemas Embarcados, Sistemas de Comunicações e Projeto Integrador II
Francisco José de Lima	Graduação em Licenciatura em Matemática (2009) e graduação em Pedagogia (2000).	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Metodologia do Trabalho Científico
Francisco Sérgio Bertoldo do Nascimento	Graduação em Licenciatura em Letras (2001)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Francisco Weverton Lima Dias	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2015)	MESTRADO	SUBSTITUTO	40h	-
Hudson Josino Viana	Graduação Bacharel em Administração (2011)	ESPECIALIZAÇÃO	SUBSTITUTO	40h	-

Isaac Souza da Costa	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2007) Graduação em Engenharia Elétrica (2015)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Introdução à Engenharia Elétrica, Circuitos Elétricos II, Máquinas Elétricas, Projeto Fotovoltaico, Subestações Elétricas e Qualidade de Energia Elétrica
Isabel Cristina Vieira Bento Bastos	Graduação Bacharelado Física (2000)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	-
João Nunes de Araújo Neto	Graduação em Licenciatura Plena em Matemática (2010)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Álgebra Linear, Equações Diferenciais e Cálculo Numérico
João Paulo de Araújo Souza	Graduação Licenciatura em Matemática (2016)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Jones Clécio Otaviano Dias Junior	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010).	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
José da Cruz Lopes Marques	Graduação em Bacharelado e Licenciatura em Filosofia (2008)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	-
José Ednésio da Cruz Freire	Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas (2009)	DOUTORADO	SUBSTITUTO	40h	-
José Galdino da Silva	Graduação em Engenharia Mecânica (2003)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Resistência dos Materiais
José Hernando Bezerra Barreto	Graduação em Engenharia Elétrica (2002)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Circuitos Elétricos II, Conversão Eletromecânica de Energia, Máquinas Elétricas, Transformadores e Projeto Integrador III
José Janiere Silva de Souza	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2017)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Circuitos Elétricos I e Projeto Fotovoltaico
José Olinda da Silva	Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2017)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	-
José Wiron Barbosa Procópio	Graduação em Mecatrônica (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Desenho Técnico Assistido por Computador
Joserlândio da Costa Silva	Graduação em Licenciatura em Letras (2015)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Kassio Derek Nogueira Cavalcante	Graduação em Engenharia Elétrica (2015)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Instalações Elétricas Industriais, Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e Proteção de Sistemas Elétricos
Katharine Silva de Oliveira Soares	Graduação em Letras - Português e Inglês (2014)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Livya Lea de Oliveira Pereira	Graduação em Letras-Espanhol (2014)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Espanhol Instrumental

Luiz Neldecílio Alves Vitor	Graduação em Licenciatura em Biologia e Química (2005)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Engenharia Ambiental
Lyrane Teixeira de Brito Bezerra	Graduação em Automação Industrial (2009)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	-
Marcelo Alencar Leite	Graduação Licenciatura e Bacharelado em Educação (2008)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Educação Física
Maria Aparecida Ferreira Barbosa Fernandes	Graduação em Licenciatura em Pedagogia (2011)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	-
Maria Arleilma Ferreira de Sousa	Graduação em Licenciatura em pedagogia (2019)	MESTRADO	SUBSTITUTO	40h	-
Maria Belo da Silva Lima	Graduação em Licenciatura em Pedagogia (2001)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Maria Vanísia Mendonça de Lima	Graduação em Licenciatura em Matemática (2008)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Calculo II, Álgebra Linear e Álgebra Vetorial
Maxwell de Sousa Pita	Graduação em Matemática. (2009)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Álgebra Vetorial e Cálculo 3
Michael Lopes Bastos	Graduação em Bacharelado em Sistema de Informação (2017)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Lógica de Programação
Mirela Máximo Bezerra	Graduação em Pedagogia (2009)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Mônica Emanuela Nunes Maia	Graduação Licenciatura em História (2001)	MESTRADO	SUBSTITUTO	40h	-
Moisés Gomes de Lima	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	Higiene e Segurança do Trabalho
Natalia Cavalcanti Mendes	Graduação em Letras-Libras (2014)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	Libras
Paulo Victor Sales dos Santos	Graduação Tecnologia em Desenvolvimento de Sistemas (2024)	GRADUAÇÃO	SUBSTITUTO	40h	-
Paulo Thiago Lima do Nascimento	Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (2010)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	Eletrônica Digital, Eletrônica Analógica I e Eletrônica Analógica II
Pedro Luis Saraiva Barbosa	Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Inteligência Computacional
Pedro Uchoa Araújo Silva	Graduação Bacharelado em Física (2020)	GRADUAÇÃO	EFETIVO	DE	-
Petrus Emamanuel Ferreira Vieira	Graduação Licenciatura em Física (2011)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Física geral e experimental II e Eletromagnetismo I
Rafael Braz de Macedo	Graduação em Matemática (2007)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Cálculo I e Probabilidade e Estatística
Raquel de Oliveira Santos Lira	Graduação em Administração (2009)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Renato Franklin Rangel	Graduação em Tecnologia em Automação Industrial (2012)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Metodologia do Trabalho Científico, Sistemas de Controle, Comandos Eletroeletrônicos e

					CLP, Sistemas de Automação Industrial I, Redes de Computadores e Projeto Integrador IV
Ricardo César da Silva Gomes	Graduação em Licenciatura em Física (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Roberto Jorge Bezerra Lauriston	Graduação Engenharia Mecânica (2004)	ESPECIALIZAÇÃO	EFETIVO	DE	-
Rodrigo Ábnner Gonçalves Menezes	Bacharel em Administração pela Faculdade Leão Sampaio (2010)	DOUTORADO	EFETIVO	DE	Introdução à Administração e Projeto Empreendedor
Romário de Lima Oliveira	Graduação em Licenciatura em Química (2014)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Química Geral e Experimental
Romeu de Oliveira Felizardo	Graduação em Licenciatura em Física (2015) e Graduação em Biomedicina pela Faculdade Leão Sampaio (2010)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Física geral e experimental I e Física geral e experimental II
Saulo de Lima Bezerra	Graduação em Tecnologia Automática (2005).	MESTRADO	EFETIVO	DE	-
Sidney Teles da Silva	Graduação Engenharia de Produção Mecânica (2002)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Desenho Técnico Assistido por Computador
Thiago Alan da Silva	Graduação em Matemática (2014)	MESTRADO	EFETIVO	DE	Cálculo II e Cálculo Numérico

(Fonte: CGP-Cedro, 2025)

4.19 Corpo Técnico-Administrativo

A tabela a seguir lista o corpo técnico-administrativo à disposição e sua qualificação profissional.

Tabela 20 - Corpo técnico-administrativo à disposição do curso.

NOME	CARGO	TITULAÇÃO	AMBIENTE
Ana Cristina Alves Gomes	NUTRICIONISTA	MESTRADO	CAE-CED Restaurante
André Siebra de Araujo	TÉCNICO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CTI-CED Tec. Informação
Antônio Edson da Silva	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CAP-CED Almox. Patrimônio
Brennda Dias Souza	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CEOF-CED Setor Financeiro
Carlos Robson Souza da Silva	BIBLIOTECÁRIO	DOUTORADO	CBIBLIO-CED Biblioteca
Cinthia Thamiris Fernandes	BIBLIOTECÁRIO-DOCOMENTALISTA	MESTRADO	CBIBLIO-CED Biblioteca
Daniel Santos da Silva	TÉCNICO DE	MESTRADO	CCTINFO-CED

	LABORATÓRIO-INFORMÁTICA		Lab. Informática
Demetrius de Souza Machado	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	GRADUAÇÃO	CAP-CED Almox. Patrimônio
Denise de Araujo Silva Holanda	ASSISTENTE SOCIAL	MESTRADO	CAE-CED A. Social
Edivanóbia Freire Cardoso	ADMINISTRADOR	ESPECIALIZAÇÃO	CAC-CED Contratos
Érika Costa de Moura	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
Fabrício Magalhães Castelo	PROGRAMADOR VISUAL	ESPECIALIZAÇÃO	CCS-CED Comunicação Social
Francisca Ferreira dos Santos	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CGP-CED
Francisco Anderson Gomes de Lima	JORNALISTA	ESPECIALIZAÇÃO	CCS-CED Comunicação Social
Francisco Glauber de Moura	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DIRAP-CED
Francisco Gomes de Loiola Neto	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DEPPI-CED Pesquisa e Extensão
Francisco Neri de Almeida	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CEOF-CED Setor Financeiro
Geniel José de Santana	ASSISTENTE DE ALUNOS	ENSINO MÉDIO	CAE-CED Ass. Estudantil
Germano José Barros Pinheiro	TÉCNICO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CTI-CED Tec. Informação
Gina Helioneide Bastos Ferreira Gondim	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CAC-CED Contratos
Irailma de Melo Vieira	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DIREN-CED
Ivanildo da Silva Lima	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	MESTRADO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
Jadna Mony Gregorio Freitas	ENFERMEIRA - ÁREA	MESTRADO	CAE-CED Enfermaria
José Augusto de Araujo Filho	TÉCNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS	MESTRADO	CTP-CED
Jose Luiz Otavio Farias da Silva	TÉCNICO EM ELETROTECNICA	ENSINO MÉDIO	CCTE-CED Lab. Eletrotécnica
Jose Rômulo Porfirio de Lima	ASSISTENTE DE ALUNOS	ESPECIALIZAÇÃO	CAE-CED Ass. Estudantil
Luciano Marinho de Lima	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
Marcelo Lopes de Oliveira	TÉCNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS	MESTRADO	CTP-CED
Maria Alaide Barreto Neta	ASSISTENTE DE LABORATÓRIO	ESPECIALIZAÇÃO	LABQUI-CED Lab. Química
Maria Elizângela Cavalcante	ASSISTENTE DE	ESPECIALIZAÇÃO	CAE-CED Ass.

Duarte	ALUNOS		Estudantil
Maria Gorete Pereira	PEDAGOGA	DOUTORADO	CTP-CED
Maria José da Silva Lemos	AUXILIAR DE BIBLIOTECA	ESPECIALIZAÇÃO	CBIBLIO-CED Biblioteca
Marina Monteiro André de Oliveira	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CINFRA-CED Infraestrutura
Mirlene Alves Cavalcante	TÉCNICO EM ENFERMAGEM	GRADUAÇÃO	CAE-CED Enfermaria
Nara Raquel de Souza	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CBIBLIO-CED Biblioteca
Paulo Rômulo Aquino de Souza	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CCA-CED Cont. Acadêmico.
Sarah Kalley de Oliveira Costa Melo	AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	CGP-CED
Sheila de Sousa Teodosio	ASSISTENTE SOCIAL	MESTRADO	CAE-CED A. Social
Tacialene Alves de Oliveira	PEDAGOGA	MESTRADO	CTP-CED
Thalyta Alves Cipriano de Oliveira	ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	DIRAP-CED
Timóteo Honório Cruz	TRADUTOR INTÉRPRETE	ENSINO MÉDIO	NAPNE-CED

(Fonte: CGP-Cedro, 2025)

4.20 Programas de Unidades Didáticas

Os programas de unidades didáticas de cada disciplina são apresentados em formulário padrão em anexo neste documento.

5 INFRAESTRUTURA

O *Campus* Cedro possui uma área construída de 11.214m² distribuída em um complexo de blocos, conforme é discriminado na Figura 6. A distribuição do espaço no *Campus* é a seguinte:

- 2.332m² para a área pedagógica;
- 1.136m² à área desportiva; e
- 668m² à área administrativa.

Figura 7 - Vista aérea do *campus* Cedro situado na Alameda José Quintino



5.1 Infraestrutura Física e Recursos Materiais

A Tabela 21 detalha os blocos e os 137 ambientes que compõem o *Campus* Cedro, destacando-se a existência de 26 salas de aula e 23 laboratórios.

Tabela 21 - Ambientes do *Campus* Cedro

Bloco	Ambiente	
Bloco A	Térreo	Sala da Coordenação de Controle Acadêmico
		Sala do Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Específicas
		Sala da Reprografia
		Sala do Consultório Odontológico

		Sala de Enfermagem
		Recepção
		Sala do DEPPI
		Sala da Assistência Social
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
	Piso Superior	Sala da Central de Processamento de Dados
		Sala da Coordenação de T. I.
		Sala dos Vigilantes
		Sala da Direção Geral
		Sala da Chefia de Gabinete
		Sala da Coordenação de Gestão de Pessoas
		Sala da Coordenação de Comunicação Social
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco B	Térreo	Biblioteca
	Piso Superior	Sala de Aula 01
		Sala de Aula 02
		Sala de Aula 03
		Sala de Aula 04
		Sala de Aula 05
		Sala de Aula 06
Bloco C	Térreo	Sala do Grêmio Estudantil
		Sala da Cantina Particular
		Sala dos Motoristas
		Sala da Coordenação de Assuntos Estudantís
		Sala da Encubadora de Empresas
	Piso Superior	Sala do Núcleo de Estudos Afrobrasileiros e Indígenas
		Sala do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
		Sala da Coordenação de Aquisições e Contratações
		Sala do Departamento de Orçamento e Finanças
		Sala da Diretoria de Administração e Planejamento
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Centro Inclusão Digital	CID	Laboratório de Informática
		Sala de Música

		Sala Polivalente
Bloco D	-	Vestiários Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Educação Física
		Sala de Ferramental da Manutenção
		Almoxarifado
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco E	-	Garagem 01
		Garagem 02
		Subestação
		Laboratório de Usinagem
		Laboratório de Soldagem
		Laboratório de CNC
		Laboratório de Hidráulica e Pneumática
		Laboratório de Robótica
		Laboratório de Ensaio de Materiais
Bloco F	Térreo	Laboratório de Biologia
		Laboratório de Química
		Sala de Apoio de Química
		Sala do Centro Acadêmico da Física
		Sala de Artes
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
	Piso Superior	Sala da Direção de Ensino
		Sala da Coordenação Técnico-Pedagógica
		Sala das Coordenações de Cursos
		Laboratório de Física
		Sala de Apoio Professores de Física
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco G	-	Sala de Desenho
		Laboratório de CLP e Energias Renováveis
		Laboratório de Eletrônica Analógica
		Laboratório de Comandos Elétricos
		Laboratório de Instalações Elétricas
		Laboratório de Eletrônica Digital
		Sala de Apoio Técnico em Eletrotécnica
		Sala de Apoio Professores de Eletrotécnica

		Sala do Centro Acadêmico da Mecatrônica
		Sala de Aula (futuro Laboratório de Máquinas)
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Bloco H	-	Laboratório de Metrologia
		Laboratório de Prototipagem
		Laboratório de Informática 01
		Laboratório de Informática 02
		Laboratório de Informática 03
		Laboratório de Manutenção e Redes de Computadores
		Sala do Centro Acadêmico da Matemática
		Sala do Centro Acadêmico de Sistemas de Informação
		Sala de Apoio Técnico em Informática
		Sala de Apoio Professores de Informática
		Banheiros Masculino e Feminino
		Sala de Apoio da Faxina
Refeitório	Térreo	Laboratório de Informática 04
		Centro de Linguas do IF - CLIF
		Sala de aula 01
		Sala de aula 02
		Sala de aula 03
		Sala de Apoio Materiais
	Subsolo	Refeitório
		Tatame
Bloco Didático	Térreo	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD
		Laboratório de Matemática
		Sala 01-BD
		Sala 02-BD
		Sala 03-BD
		Sala 04-BD
	1° Piso	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD
		Sala dos Professores
		Sala 05-BD

		Sala 06-BD
		Sala 07-BD
		Sala 08-BD
	2° Piso	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD
		Sala 09-BD
		Sala 10-BD
		Sala 11-BD
		Sala 12-BD
		Miniauditório 01
	3° Piso	WC Masculino
		WC Feminino
		WC PCD
		Sala 13-BD
		Sala 14-BD
		Sala 15-BD
		Sala 16-BD
		Miniauditório 02
Ginásio	-	Quadra Poliesportiva
		Academia
Auditório	-	Auditório Principal
		Banheiros Masculino e Feminino - PCD

5.2 Biblioteca

A Biblioteca José Luciano Pimentel do IFCE – Campus Cedro, mostrada na Figura 7, funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno, sendo o horário de funcionamento das 7:00h às 20:30h, ininterruptamente, de segunda a sexta-feira. O setor dispõe de cinco servidores, sendo dois bibliotecários, um assistente em administração e dois auxiliares de biblioteca, pertencentes ao quadro funcional do IFCE – Campus Cedro.

Aos usuários vinculados ao Campus e cadastrados na Biblioteca, é concedido o empréstimo de livros, exceto obras de referência, periódicos, publicações indicadas para reserva e outras publicações conforme recomendação do setor. As formas de empréstimo, bem como o uso e oferta de serviços da Biblioteca José Luciano Pimentel, do IFCE – Campus Cedro, são estabelecidos em regulamento próprio, aprovado mediante Portaria nº 13/GDG, de

5 de fevereiro de 2010. O acesso à Internet está disponível por meio de 10 microcomputadores.

Figura 8 - Espaços da Biblioteca José Luciano Pimentel do IFCE – Campus Cedro.



A biblioteca dispõe também de uma sala para estudos em grupo e de uma área para consulta local.

Com relação ao acervo bibliográfico, é composto por 3.563 títulos de livros e 13.257 exemplares; 59 títulos de periódicos e 726 exemplares; 65 títulos de coleções e 238 exemplares; 8 títulos de *softwares* educacionais e 16 exemplares e 6 títulos de vídeos (DVD, VHS e CD's) e 57 exemplares. Todo acervo está catalogado em meios informatizados.

É interesse da Instituição a atualização do acervo, de acordo com as necessidades e prioridades estabelecidas pelo corpo docente, sendo esta uma prática comum inserida no orçamento anual da instituição.

5.3 Acessibilidade

A acessibilidade aos discentes com necessidades educacionais específicas demanda adaptações arquitetônicas e pedagógicas específicas. Em relação à estrutura arquitetônica, o IFCE – *Campus* Cedro dispõe, em suas instalações, de rampas que possibilitam o acesso a todos os setores do pavimento térreo, bem como a todos os ambientes do pavimento superior.

Em relação à estrutura pedagógica, conforme a diversidade da demanda, o curso se utilizará dos diversos recursos que garantam as condições necessárias para o processo de ensino-aprendizagem, bem como ao acesso e participação dos Portadores de Necessidades Especiais a práticas educativas, fazendo com que tenham seus direitos respeitados enquanto cidadãos.

5.4 Laboratórios Específicos à Área do Curso

Devido a tradição na oferta dos cursos de eletrotécnica no *Campus* de Cedro, dispõe-se de laboratórios que podem ser totalmente integrados às necessidades da Engenharia Elétrica. Estes, no entanto, para atender integralmente às necessidades do curso devem estar ampliados e atualizados de maneira a envolver toda a complexidade e áreas de atuação da Engenharia Elétrica.

Nesse sentido, os laboratórios devem dispor de equipamentos suficientes para o atendimento de, no máximo, dois alunos por estação de trabalho durante as aulas práticas de laboratório. Em termos de recursos, os laboratórios devem propiciar aos estudantes o contato com diferentes dispositivos e equipamentos. A instituição oferecerá, ainda, uma estrutura de suporte ao uso dos laboratórios que permita aos estudantes o desenvolvimento de atividades extraclasse, bem como o apoio ao docente no desenvolvimento de atividades previstas nos Planos de Unidades Didática (PUDs). Por fim, a instituição deve possuir uma política de manutenção e atualização do parque de equipamentos e *softwares* com o objetivo de manter as instalações acadêmicas em sintonia com as tecnologias que são encontradas no mercado de trabalho.

De acordo com o Subsídio Estatístico para a Construção dos Referenciais Nacionais dos Cursos de Graduação – Bacharelados e Licenciaturas do MEC a infraestrutura recomendada de laboratórios para Engenharia Elétrica são laboratórios de: Eletricidade; Circuitos Elétricos; Instrumentação Eletroeletrônica; Medidas Elétricas; Equipamentos e Materiais Elétricos; Eletrônica Analógica e Digital; Eletrônica de Potência; Eletromagnetismo; Computadores e Programação Aplicada; Controle e Automação de Processos; Controladores Lógicos Programáveis; Sensores e Atuadores Industriais; Sistemas de Aquisição de Dados; Sistemas e Redes de Telecomunicações; Instalações Elétricas; Acionamento, Comando e Proteção de Máquinas; Conversores; Eficiência Energética; Energia Renovável; Informática com programas especializados.

Atualmente dispõe-se no *Campus* dos seguintes laboratórios:

Tabela 22 - Laboratórios existentes a serem utilizados pela Engenharia Elétrica

Laboratório		Útil à Engenharia Elétrica
1	Laboratório de Usinagem	
2	Laboratório de Soldagem	
3	Laboratório de CNC	
4	Laboratório de Hidráulica e Pneumática	✓
5	Laboratório de Robótica	✓
6	Laboratório de Ensaio de Materiais	✓
7	Laboratório de Biologia	
8	Laboratório de Química	✓
9	Laboratório de Física	✓
10	Sala de Desenho	✓
11	Laboratório de CLP e Energias Renováveis	✓
12	Laboratório de Eletrônica Analógica	✓
13	Laboratório de Comandos Elétricos	✓
14	Laboratório de Instalações Elétricas e Informática	✓
15	Laboratório de Eletrônica Digital	✓
16	Laboratório de Metrologia	✓
17	Laboratório de Prototipagem	✓
18	Laboratório de Informática 01	✓
19	Laboratório de Informática 02	✓
20	Laboratório de Informática 03	✓
21	Laboratório de Informática 04	✓
22	Laboratório de Manutenção e Redes de Computadores	✓
23	Laboratório de Matemática	✓

Com relação aos ambientes de *software*, os alunos do curso devem dispor de relevante variedade de aplicativos que representem a realidade do mercado e o estado da arte nas áreas aplicadas e de desenvolvimento. Dessa forma, o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE – *Campus* Cedro disporá de 04 (quatro) laboratórios específicos, os quais comporão a estrutura recomendada para a oferta do curso, conforme apresentados a seguir:

5.4.1 Laboratório de Instalações elétricas e fontes renováveis

É equipado com ambiente climatizado e possui toda a infra-estrutura para aulas, além de acesso à Internet. Os equipamentos para esse laboratório com utilização didática ao âmbito das instalações elétricas prediais em baixa tensão, disponibilizado com equipamentos de proteções elétricas. Será implantado um anexo para rede didática em distribuição em baixa e

média tensão. Será também implantado equipamentos didáticos para auxilio prático em fontes de geração solar e eólica.

5. 4. 2 Laboratório de eletricidade Industrial

Será aproveitado o laboratório de comandos elétricos e implantado a este, acessórios voltados a práticas de motores e geradores elétricos de corrente alternada e contínua, bem como os transformadores.

5. 4. 3 Laboratório de eletrônica e ondas

Será aproveitado os laboratórios de eletrônica analogia e digital e equipado por equipamentos de ensaios e didáticos focado as ondas.

5. 4. 4 Laboratório de informática

É equipado com 20 máquinas dispostas em ambiente climatizado e possui toda a infraestrutura para aulas, além de acesso à Internet. As máquinas desse laboratório possuem sistema operacional Windows, monitores LCD e *softwares* de uso geral.

5. 4. 5 Laboratórios existentes

Segue neste tópico os laboratórios disponíveis para o curso do Bacharelado em Engenharia Elétrica, assim como, tabelas que discriminam os equipamentos existentes em cada ambiente laboratorial.

5.4.5.1 Laboratório de Comandos e Medidas Elétricas

Tabela 23 - Equipamentos para práticas no laboratório de Comandos Elétricos e Medidas Elétricas.

DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	**QUANTIDADE**
KIT P/ PARTIDA SOFT-STARTER DE MOTORES CA	**02**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KIT**
Base para três fusíveis diazed	01
Bancada com bastidor WEG	01
Chave Soft- Starter	01
Sinaleiros tipo led na cor verde	01
Sinaleiros tipo led na cor Branca	01
Sinaleiros tipo led na cor vermelha	01
Contator Tripolar	02
Chaves Seletoras	03

Fusíveis Diazed	03
Motor de Indução Trifásico de 3 cv	01
KIT PARA CONTROLE DE VELOCIDADE DE MOTORES CA ATRAVÉS DE INVERSOR DE FREQUÊNCIA	**01**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KIT**
Base para três fusíveis diazed	01
Bancada com bastidor WEG	01
Inversor de Frequência	01
Sinaleiro tipo led na cor verde	01
Sinaleiro tipo led na cor branca	01
Sinaleiro tipo led na cor vermelha	01
Fusíveis Diazed	03
Placa para simulação de defeitos	02
Chaves seletoras	03
Motor de indução trifásico de 5 cv	01
KIT PARA PRÁTICAS DE ELETROTÉCNICA	**06**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KI**
Base para três fusíveis diazed	01
Sinaleiro tipo led na cor verde	01
Sinaleiro tipo led na cor amarela	01
Sinaleiro tipo led na cor vermelha	01
Fusíveis Diazed	03
Contatores Tripolares	03
Contatores Auxiliares	03
Relés Térmicos	01
Temporizadores	01
Botão Pulsador NA	01
Botão Pulsador NF	01
KIT PARA PRÁTICAS DE MEDIDAS ELÉTRICAS	**01**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KIT**
Base para três fusíveis diazed	01
Fusíveis Diazed	03
Wattímetros Monofásicos	02
Cosifímetro Monofásico	01
Amperímetro CC	01
Amperímetro CA	02
Relé fotoelétrico	01
Voltímetro CA	01

Voltímetro CC	01
Medidor de Energia Ativa	01
Frequencímetro	02
Potenciômetro com Lâmpada	01
Banco com três capacitores de 5µF	01
Banco com três capacitores de 10µF	01
Termostato	01
Banco com três capacitores de 30,7µF – 1,67 kVAr	02
Lâmpada incandescente	08
Bloco com quatro soquetes para lâmpadas incandescentes	02
Resistor	06
KIT PARA PRÁTICAS DE CONTROLE DE VELOCIDADE DE MOTORES CC	**01**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KI**
Conversor Ca/Cc	02
Indutor	02
Capacitores	03
Sinaleiro tipo led na cor vermelha	01
Fusíveis Diazed	06
Chave Seletora	01
Contatores Tripolares	02
Voltímetro Analógico CC	01
Chave on-off	06
Freio eletromagnético	01
Motor cc	02
KIT PARA PRÁTICAS DE SERVOACIONAMENTO	**02**
Descrição dos componentes	**Quantidade/KI**
Servoconversor CA	01
Servomotor 2,5 N/m, 2000 rpm	01
OUTROS COMPONENTES DESTE LABORATÓRIO	**Quantidade**
Auto transformador	4
Bancada com bastidores WEG	2
Botas (par)	10
Chave estrela-triângulo	1
Chave fim de curso	4
Chave seletora 2 estágios	5
Conversor CA/CC	2
Disjuntor tripolar	2
Fuzivel diazed (placa com 2)	2

Fuzivel diazed (placa com 3)	5
Indutor	2
Interruptor de 1 seção (placa com 2)	1
Interruptor treway (placa com 2)	2
Motor CC	2
Motor monofáco de 2 terminais	7
Motor monofáco de 6 terminais	2
Motor trifásico de 6 terminais 0,25 CV	1
Motor trifásico de 6 terminais 0,5 CV	1
Motor trifásico de 6 terminais 1,5 CV	1
Motor trifásico de duas velocidades (dailander)	1
Óculos de proteção	20
Ponte retificador	2
Potenciometro + sinaleira	1
Relé estrela-triângulo	2
Relé falta de fase	2
Relé sequência de fase	2
Multímetro digital	1
Alicate amperímetro digital	1
Kit didático instalador predial	4
Chave combinada 8mm	1
Chave combinada 15mm	1
Chave combinada 16mm	1
Chave combinada 17mm	1
Chave fixa 12x14mm	1
Chave fixa 14x17mm	1
Chave fixa 17x19mm	1
Chave fixa 21x23mm	1
Chave de fenda 3/16 x 5”	2
Chave de fenda 1/4 x 5”	1
Chave de fenda 9/32 x 6”	1
Chave de fenda 5/16 x 6”	1
Chave de fenda 3/8 x 6”	1
Chave philips 1/8 x 5”	1
Chave philips 3/16 x 5”	1
Chave philips 5/16 x 6”	2
Chave philips 3/8 x 6”	1
Ribitadeira	1
Ferro de Solda 60w	1
Sugador de solda	2

Desencapador de fios	2
Chave de grifo	1

5.4.5.2 Laboratório de Instalações Elétricas

Tabela 24 - Equipamentos para práticas no Laboratório de Instalações Elétricas e Informática.

Descrição dos Equipamentos	**Quantidade**
Bancada para práticas com alimentação trifásica em 380/220V	5
Cabines em alvenaria para práticas de instalações elétricas	5
Medidor do consumo de energia elétrica trifásico	1
Medidor do consumo de energia elétrica monofásico	5
Multímetro digital	5
Alicate universal	7
Alicate de corte	10
Alicate para terminais	5
Desemcapador de fios	7
Alicate de bico	5
Chave de fenda de 3/16 x 5”	5
Chave de fenda de 1/4 x 5”	5
Chave de fenda de 3/8 x 6”	7
Chave Phillips de 3/16 x 5”	5
Chave Phillips de 5/16 x 6”	5
Chave Phillips de 3/8 x 6”	5
Chave teste neon	5
Teste de tensão	5
Estilete	8
Passa fio	5
Maleta de ferramentas	9
Cinturão para escalada	10
Talabarte para escalada	10
Esporas para escalada (PAR)	10
Bancadas 01 à 05	**Quantidade**
Interruptor 1 tecla simples	10
Interruptor 2 teclas simples	10
Interruptor 3 teclas simples	10
Interruptor three-way	10
Interruptor four-way	5
Interruptor 1 tecla simples+tomada 2 pólos+terra	5
Tomada 2 pólos+terra	5
Interruptor DR	5

Disjuntor monfásico 16A	5
Disjuntor trifásico 50A	5
Quadro de distribuição	5
Fotocélula	5
Dimmer	5
Campainha	5
Lâmpadas fluorescente	5
Lâmpadas led	5
Amperímetro analógico	5
Wattímetro analógico	5
Voltímetro analógico	5
Frequêncímetro analógico	5

5.4.5.3 Laboratório de Eletrônica Analógica

Tabela 25 - Equipamentos para práticas no Laboratório de Eletrônica Analógica.

Descrição dos Equipamentos	Quantidade
Fonte CC MINIPA MPC3003D	2
Fonte CC INSTRUTHERM FA-3030	2
FONTE CC INSTRUTEMP IFTA5020	2
Osciloscópio GWINSTEK GDS-840C	3
Osciloscópio MINIPA MO-12215	1
Gerador de sinais MINIPA MFG-4200	6
Gerador de sinais POLITERM VC2002	3
Malha de contatos (PROTOBOARD)	14
Multímetro digital	9
Computador de mesa	1
Gerador de sinais POLITERM MODELO FG - 8102	2
Osciloscópio MINIPA SÉRIE MVPOSD	2
Bancadas para práticas laboratoriais	4

5.4.5.4 Laboratório de Eletrônica Digital

Tabela 26 - Equipamentos para práticas no Laboratório de Eletrônica Digital.

Descrição dos Equipamentos	Quantidade
Controlador de carga solar MORNING SATAR CORP. PRO STAR-30	2
Controlador de carga solar PHOCOS	2
Inversor CC/CA XANTREX X-POWER	2
Inversor CC/CA STATPOWER - PROWATT 800	1

Esmeril FERRARI 1/2HP	1
Fonte CC MINIPA MPC3003D	1
Multímetro digital	9
Computador de mesa	3
Célula fotovoltaica de 56W	2
Kit de eletrônica industrial XP301	6
Kit de eletrônica digital EXSTO	11

5.4.5.1 Laboratório de CLP

Tabela 27 - Equipamentos para práticas no Laboratório de CLP.

Descrição dos Equipamentos	Quantidade
Botoeira de pressão (placa com 1) NO/NC	2
Botoeira de pressão (placa com 2) NO/NC	2
Chave fim de curso	2
Chave seletora 3 estágios	2
CLP Keylogix	1
CLP MicroLogix	3
CLP WEG	2
Contator tripolar	9
Dimmer	1
Disjuntor monopolar	2
Disjuntor tripolar	3
Fuzivel diazed (placa com 3)	3
Lampada incandescente (placa com 2)	2
Potenciometro	2
Relé térmico	3
Siinaleira (placa com 3)	3
Termostato	2

5.5 Capacidade Máxima de Alunos por Laboratório

5. 5. 1 Justificativa dos Critérios Técnicos e Pedagógicos

As atividades de laboratório no curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica são componentes essenciais da formação dos estudantes, pois proporcionam a vivência prática dos conteúdos teóricos e o desenvolvimento de competências técnicas fundamentais para a atuação profissional. No entanto, essas atividades envolvem riscos específicos, especialmente

em laboratórios que operam com sistemas elétricos, o que exige rigoroso cumprimento de normas de segurança, ergonomia e controle de riscos.

Para garantir a integridade física dos estudantes, docentes e técnicos, bem como a qualidade pedagógica das atividades práticas, tornando o ambiente propício para a aprendizagem efetiva e potencializando o processo educativo, estabelece-se um número máximo de alunos por laboratório, determinado com base em critérios técnicos e pedagógicos que consideram:

- *A capacidade física do ambiente:* segundo as recomendações da NR-17, Norma Regulamentadora de Ergonomia, que orienta sobre espaço mínimo para circulação e conforto dos usuários;
- *A disponibilidade e quantidade de equipamentos por aluno ou grupo de alunos:* Visa assegurar o uso efetivo e seguro dos recursos laboratoriais, além de possibilitar que o aluno tenha condições efetivas de participar e executar a aula prática, evitando-se que o aluno seja um mero expectador de companheiros de equipes que efetuam a prática laboratorial;
- *Os requisitos de segurança previstos na NR-10:* Esta norma regulamenta a segurança em instalações e serviços em eletricidade, exigindo a adoção de medidas preventivas, como o controle de acesso e o dimensionamento adequado de pessoal por atividade;
- *As boas práticas de operação em ambientes de risco:* Conforme diretrizes da ABNT NBR 5410 (instalações elétricas de baixa tensão) e NBR ISO 45001 (sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional), é necessária adoção de métodos e medidas que garantam tanto a segurança dos procedimentos quanto a proteção dos indivíduos e do patrimônio, criando ambientes de trabalho mais seguros, saudáveis e produtivos.

5. 5. 2 Critérios para Definição do Número Máximo de Alunos por Laboratório

Para garantir a integridade física dos estudantes, docentes e técnicos, bem como a qualidade pedagógica das atividades práticas, tornando o ambiente propício para a aprendizagem efetiva e potencializando o processo educativo, estabelece-se um número máximo de alunos por laboratório. Este limite é definido com base em critérios técnicos e pedagógicos, considerando três dimensões fundamentais:

1º) Capacidade Física do Ambiente:

De acordo com as recomendações da NR-17 (Norma Regulamentadora de Ergonomia), é necessário assegurar um espaço mínimo para circulação, posicionamento adequado dos

equipamentos e conforto dos usuários. A limitação por espaço visa prevenir acidentes, facilitar a mobilidade e garantir condições adequadas de trabalho.

2º) Capacidade Operacional (Disponibilidade de Equipamentos e Recursos):

Para que cada aluno tenha participação ativa nas práticas laboratoriais, é imprescindível que haja quantidade suficiente de equipamentos, instrumentos e bancadas. Essa condição evita a sobrecarga de uso dos recursos e impede que os estudantes assumam papel apenas observador durante os experimentos, comprometendo a aprendizagem. Além disso, contribui para a conservação dos equipamentos e a eficiência das atividades.

3º) Capacidade Didática (Acompanhamento Docente):

A quantidade de alunos deve permitir que o docente possa orientar, monitorar e avaliar adequadamente as atividades em andamento. O excesso de estudantes dificulta o acompanhamento individualizado e pode comprometer tanto a segurança quanto a efetividade do processo pedagógico. A adequada proporção entre número de alunos e docentes ou técnicos envolvidos está em conformidade com as boas práticas de ensino e com as exigências da NR-10, que regulamenta a segurança em instalações elétricas e reforça a necessidade de dimensionamento apropriado de pessoal por atividade.

5. 5. 3 Descrição do Número Máximo de Alunos por Laboratório e sua Importância

O número máximo de alunos por turma em atividades de laboratório não é apenas uma questão de logística, mas uma exigência para assegurar a qualidade pedagógica, a efetividade das práticas e a segurança de todos os envolvidos. Ao respeitar os limites impostos pela capacidade operacional, física e didática dos laboratórios, garante-se um ambiente mais eficiente, produtivo e alinhado com os objetivos de aprendizagem.

Atualmente as capacidades máximas dos laboratórios são mostradas na Tabela 28:

Tabela 28 - Capacidade máxima de alunos por cada Laboratório do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE *Campus* Cedro.

Laboratório	**Nº de Bancadas e/ou Equipamento**	**Nº máximo de alunos por bancada**	**Capacidade máxima de alunos**	**Motivo da Limitação**
Laboratório de Hidráulica e Pneumática	4	2	**8**	Capacidade Operacional
Laboratório de Robótica	4	4	**16**	Capacidade Operacional e Didática

Laboratório de Ensaio de Materiais	2	5	**10**	Capacidade Física
Laboratório de Química	4	5	**20**	Capacidade Operacional, Física e Didática
Laboratório de Física	3	9	**27**	Capacidade Física
Sala de Desenho	28 mesas e 2 espaços extra	1	**30**	Capacidade Operacional, Física e Didática
Laboratório de CLP e Energias Renováveis	4	2	**8**	Capacidade Operacional e Didática
Laboratório de Eletrônica Analógica	6	4	**20**	Capacidade Física e Didática
Laboratório de Comandos Elétricos	4	4	**16**	Capacidade Operacional e Didática
Laboratório de Instalações Elétricas e Informática	5 cabines e 15 Pc's	3 a/c e 1 a/Pc	**15**	Capacidade Operacional e Didática
Laboratório de Maquinas Elétricas	3	4	**12**	Capacidade Operacional
Laboratório de Eletrônica Digital	6	4	**20**	Capacidade Física e Didática
Laboratório de Metrologia	17 Instrumentos	1	**17**	Capacidade Operacional
Laboratório de Informática 01	20 Pc's	2	**25**	Capacidade Física
Laboratório de Informática 02	20 Pc's	2	**30**	Capacidade Física
Laboratório de Informática 03	20 Pc's	2	**30**	Capacidade Física
Laboratório de Informática 04	20 Pc's	2	**20**	Capacidade Física
Laboratório de Manutenção e Redes de Computadores	10 Pc's	2	**20**	Capacidade Operacional
Laboratório de Matemática	2	10	**20**	Capacidade Operacional e Didática

5. 5. 4 Divisão da Turma e Criação de Novos Diários para Respeitar o Número Máximo de Alunos por Laboratório

Em virtude dessas exigências, é terminantemente proibida a realização de atividades laboratoriais com número de alunos acima da capacidade máxima definida para o respectivo ambiente. Quando o número de matriculados em uma disciplina que envolve práticas laboratoriais superar esse limite, torna-se obrigatória a divisão da turma em grupos menores, respeitando-se a capacidade de atendimento do laboratório.

Para que essa divisão ocorra de forma regular e transparente, deverá ser feita a abertura de um novo diário de turma no sistema acadêmico para cada grupo adicional, mesmo que pertencentes à mesma disciplina e período letivo. Essa medida garante o controle adequado das atividades, da frequência e da avaliação dos estudantes, além de atender aos requisitos institucionais de registro e gestão pedagógica.

É responsabilidade da coordenação do curso, em conjunto com o setor acadêmico e os docentes responsáveis, organizar previamente essa divisão, considerando a disponibilidade de horários, espaços e pessoal técnico e docente.

A uniformidade dos conteúdos, das práticas e dos critérios de avaliação entre os grupos subdivididos deverá ser rigorosamente mantida, assegurando isonomia no processo de ensino-aprendizagem, portanto, sendo recomendado que as disciplinas sejam ministradas preferencialmente, mas não obrigatoriamente, pela mesmo docente.

A aplicação desse protocolo é indispensável para garantir a segurança, a qualidade do acompanhamento e a efetividade das práticas laboratoriais, alinhando as práticas laboratoriais do curso de Bacharelado de Engenharia Elétrica às normas técnicas vigentes e aos princípios de formação sólida e responsável na área tecnológica.

A excelência no processo educativo envolve simultaneamente a segurança física dos envolvidos e a manutenção de um alto padrão pedagógico. Essas condições criam um ciclo virtuoso onde um ambiente seguro favorece a concentração e a experimentação dos alunos, enquanto a qualidade pedagógica – fundamentada em metodologias ativas e integrativas – transforma a prática em aprendizado profundo e eficaz.

Essa abordagem, que integra segurança e qualidade de ensino, é fundamental para a formação de profissionais preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho com competência e responsabilidade de acordo com a visão e cultura implementadas no IFCE.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, 2000.

BRASIL. **Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000.** Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasília, 2002.

GUIMARÃES, C. M.; MARIN, F. A. D. G. **Projeto pedagógico:** considerações necessárias à sua construção, São Paulo: Nuances, ano IV, v. IV, p. 35-47, set. 1998.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). **Regulamento da Organização Didática (ROD)**. Fortaleza: IFCE, 2010.

Instituto Federal do Ceará (IFCE) – Campus Cedro. **Curso de Licenciatura em Matemática: Projeto Pedagógico**. IFCE, 2012.

Instituto Federal do Ceará (IFCE) – Campus Cedro. **Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação: Projeto Pedagógico**. IFCE, 2014.

Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – Campus João Pessoa. **Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica: Projeto Pedagógico**. IFPB, 2011.

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Campina Grande. **Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica: Projeto Pedagógico**. UFCG, 2004.

SOUSA, Antonia de Abreu. **Novos Paradigmas da Educação Brasileira**. Mimeo. Fortaleza, 2000.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 2018.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005/14**. Ministério da Educação. Brasília, DF: INEP, 2014.

FERREIRA, P. R.; LIMA, C. A. **Extensão universitária na engenharia: desafios e perspectivas para uma formação integrada.** Revista Brasileira de Educação em Engenharia, v. 29, n. 2, p. 112-130, 2022.

CONFEA. **Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Disponível em: <http://www.confea.org.br/>. Acesso em: 13 de mar. 2025.

CONFEA. **Resolução nº 427, de 05 de março de 1999**. Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Controle e Automação. Disponível em: <http://www.confea.org.br/>. Acesso em: 13 de mar. 2025.

ANEXOS

Plano de Transição de Matriz Curricular

1. Quantos estudantes estão vinculados à matriz curricular vigente?
Informação: Estão vinculados 80 alunos à matriz curricular vigente.

2. Quantos e quais semestres foram ofertados na matriz curricular vigente até o momento?
Informação: Quando a nova grade curricular estiver em vigência, haverá 4 turmas do CBEE vinculadas à matriz antiga, sendo os semestre S8, S6, S4 e S3.

3. Existe possibilidade de realizar equivalência entre a matriz curricular vigente e a nova matriz proposta?
( ) Sim (X) Parcialmente ( ) Não

4. A alteração ocorrerá em componentes curriculares:
( ) Ainda não ofertados
(X) Ofertados e cursados

5. Em relação aos componentes ofertados e cursados, existe equivalência destes com os novos componentes curriculares?
( ) Sim (X) Parcialmente ( ) Não
(Se a resposta for "sim", o campus deverá preencher a planilha de equivalências.)
(Se a resposta for "parcialmente", o campus deverá preencher a planilha com os componentes equivalentes e terá que responder às próximas perguntas.)
(Se a resposta for "não", a planilha não será preenchida e o campus responderá às próximas perguntas.)

6. Caso a matriz seja "parcialmente equivalente" ou "não equivalente", o campus ofertará mais de uma matriz?
(X) Sim ( ) Não

7. Caso a matriz curricular seja "parcialmente equivalente" ou "não equivalente" e o curso venha a ofertar apenas uma matriz, foi realizado, por meio da assinatura de termo de ciência, um acordo formal com os estudantes matriculados* em que estes aceitam migrar para a nova matriz? (exceto estudantes em situação de trancamento). [NO CASO DE ALUNOS MENORES, OS PAIS OU RESPONSÁVEIS SÃO CHAMADOS PARA ESTA ASSINATURA.]
() Sim () Não

8. Caso a matriz seja parcialmente equivalente, quantos e quais componentes curriculares deverão ser cursados pelos estudantes, além dos já definidos na matriz vigente?
São 12 componentes curriculares:
Desenho Técnico e Assistido por Computador
Instrumentação, Medidas e Instalações Residenciais
Redes de Computadores
Projeto Integrador I
Projeto Integrador II
Projeto Integrador III
Projeto Integrador IV
Projeto Empreendedor

Instalações Elétricas Industriais
Comandos Eletroeletrônicos e CLP
*Optativo de Formação Específica (Pode aproveitar uma optativa cursada da grade vigente que coincida na nova grade)
Projeto Fotovoltaico

Tabela 29 - Equivalências de componentes curriculares entre a Matriz Vigente 2021.2 e a Nova Matriz 2026.1.

Matriz vigente			**Matriz proposta**	
Matriz vigente	**Componente curricular**	**CH**	**Componente curricular**	**CH**
S1	CÁLCULO I	80 h	CÁLCULO I	80 h
S1	QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL	40 h	QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL	40 h
S1	INTROUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	40 h	INTROUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	40 h
S1	ÁLGEBRA VETORIAL	80 h	ÁLGEBRA VETORIAL	60 h
S1	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	80 h	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	80 h
S1	METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO	40 h	METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO	40 h
S2	CÁLCULO II	80 h	CÁLCULO II	80 h
S2	FÍSICA I	80 h	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I	60 h
S2	ÁLGEBRA LINEAR	80 h	ÁLGEBRA LINEAR	80 h
S2	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA À OBJETOS	80 h	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA À OBJETOS	60 h
S2	ELETRÔNICA DIGITAL	80 h	ELETRÔNICA DIGITAL	80 h
S3	CÁLCULO III	80 h	CÁLCULO III	80 h
S3	FÍSICA II	80 h	FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II	60 h
S3-S5	MATERIAIS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS	80 h	MATERIAIS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS	40 h
S3-S6	SISTEMAS MICROPROCESSADOS	80 h	SISTEMAS MICROPROCESSADOS	80 h
S3	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS	80 h	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS	80 h

S4	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	80 h	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	60 h
S4	CÁLCULO NÚMERICO	80 h	CÁLCULO NÚMERICO	60 h
S4	FÍSICA III	80 h	ELETROMAGNETISMO I	60 h
S4	VARIÁVEIS COMPLEXAS	80 h	VARIÁVEIS COMPLEXAS	80 h
S4	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	80 h	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	80 h
S5-S3	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	80 h	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	40 h
S5	CIRCUITOS ELÉTRICOS II	80 h	CIRCUITOS ELÉTRICOS II	80 h
S5	ANÁLISE DE SINAIS E SISTEMAS LINEARES	80 h	ANÁLISE DE SINAIS E SISTEMAS LINEARES	80 h
S5	ELETROMAGNETISMO	80 h	ELETROMAGNETISMO II	80 h
S5	ELETRÔNICA I	80 h	ELETRÔNICA ANALÓGICA I	80 h
S6	SISTEMAS DE CONTROLE	80 h	SISTEMAS DE CONTROLE	80 h
S6	CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA	80 h	CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA	80 h
S6	GERAÇÃO TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	80 h	GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	60 h
S8	FONTES ALTERNATIVAS E RENOVAÁVEIS DE ENERGIA	40 h		
S6	ELETRÔNICA II	80 h	ELETRÔNICA ANALÔGICA II	60 h
S6	SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES	80 h	SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES	80 h
S6	GERAÇÃO TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	80 h	TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	80 h
S7	SISTEMAS ELÉTRICOS I	80 h		
S7	SISTEMAS ELÉTRICOS II	80 h	SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA I	80 h
S7	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	80 h	MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	80 h

S7	MÁQUINAS ELÉTRICAS I	120 h	MÁQUINAS ELÉTRICAS	80 h
S7	ELETRÔNICA DE PODTÊNCIA I	80 h	ELETRÔNICA DE PODTÊNCIA I	80 h
S8-S3	HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO	40 h	HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO	40 h
S8-Optativa	ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS	80 h	ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS	80 h
S8-S4	FENÔMENOS DE TRANSPORTES	40 h	FENÔMENOS DE TRANSPORTES	40 h
S8-Optativa	TRANSFORMADORES	80 h	TRANSFORMADORES	80 h
S8-Optativa	CONTROLE DIGITAL	80 h	CONTROLE DIGITAL	80 h
S8-Optativa	ELETRÔNICA DE POTÊNCIA II	80 h	ELETRÔNICA DE POTÊNCIA II	80 h
S8-Optativa	SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL I	80 h	SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	80 h
S9-S4	ECONOMIA	40 h	ECONÔMICA APLICADA	40 h
S9-S5	PROJETO SOCIAL	40 h	PROJETO SOCIAL	40 h
S9-S8	SUBESTAÇÕES	80 h	SUBESTAÇÕES	40 h
S9-S4	REDES DE COMPUTADORES	80 h	REDES DE COMPUTADORES	40 h
S10-Optativa	INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	80 h	INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	80 h
S10-S8	ENGENHARIA AMBIENTAL	40 h	ENGENHARIA AMBIENTAL	40 h
S10-S5	ENGENHARIA ECONÔMICA	40 h	ENGENHARIA ECONÔMICA	40 h
S10-S2	INTRODUÇÃO A ADMINISTRAÇÃO	40 h	INTRODUÇÃO A ADMINISTRAÇÃO	40 h
S10-Optativa	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	80 h	PROJETO FINAL DE CURSO	80 h
S10-Optativa	LÍNGUA BRASILEIRA DOS SINAIS	40 h	LIBRAS	40 h
S10-Optativa	EDUCAÇÃO FÍSICA	40 h	EDUCAÇÃO FÍSICA	40 h
S10-Optativa	ARTES	40 h	ARTES	40 h

S10-Optativa	PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS	80 h	PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA	80 h
S10-Optativa	QUALIDADE DE ENERGIA	80 h	QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA	80 h
S10-Optativa	SISTEMAS EMBARCADOS	80 h	SISTEMAS EMBARCADOS	80 h

Programas de Unidades Didáticas - PUD

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Química Geral e Experimental</td></tr>
<tr><td>Código: QGEX</td><td>Carga horária total: 40h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 1</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 30h</td><td>Prática: 10h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Compreender conceitos básicos de matemática, incluindo operações com frações, notação científica e regras de proporcionalidade.

Interpretar e utilizar grandezas físicas e unidades do Sistema Internacional (SI).

Aplicar conceitos de conservação da massa e energia em sistemas físicos simples.

Ler e interpretar gráficos e tabelas científicas.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Balancear equações e calcular reagentes, produtos e rendimento de reações.

Compreender modelos atômicos, partículas subatômicas e números quânticos.

Interpretar tendências periódicas e propriedades dos elementos.

Diferenciar tipos de ligações e suas influências nas propriedades dos materiais.

Analisar reações de oxirredução, potenciais eletroquímicos e aplicações em baterias e corrosão.

Aprender a utilizar equipamentos químicos laboratoriais e fazer operações gerais com estes equipamentos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Fórmulas Químicas, Reações Químicas e Estequiometria

- Fórmula química: conceito, classificação, determinação de fórmulas mínimas e moleculares.
- Reações químicas: conceito, classificação e representação.
- Equações químicas: conceito, interpretação e balanceamento.

Unidade II: Estrutura Atômica

- Unidades fundamentais da matéria.
- Núcleos atômicos. Isótopos.
- Átomo de Bohr e seus postulados fundamentais.
- Átomo de Bohr-Sommerfeld.
- Números quânticos.
- Nuvem eletrônica segundo a teoria ondulatória.
- Princípio de exclusão de Pauli. Regra de Hund.
- Ordem de preenchimento dos orbitais atômicos.
- Efeito de blindagem. Carga nuclear efetiva.

Unidade III: Classificação Periódica Dos Elementos

- Tabela periódica.
- Propriedades periódicas dos elementos: raios atômicos, potenciais de ionização, afinidade eletrônica e reatividade química.
- Propriedades aperiódicas e constantes.

Unidade IV: Ligações Químicas

- Conceito e tipos fundamentais.
- Ligação iônica. Força de atração e energia potencial na formação de um par iônico. Constante de Madelung. Energia reticular. Ciclo de Haber-Born.
- Estabilidade dos compostos iônicos.

- Repulsão dos pares eletrônicos e geometria molecular. Ligações covalentes. Modelos por aproximação de valência, por aproximação de orbitais moleculares e pela teoria do campo ligante. Orbitais ligantes e antiligantes em relação às ligações sigma e pi.
- Fenômeno da hibridização dos orbitais. Hibridizações: linear, trigonal plana, tetraédrica, tetragonal plana, triagonal bipiramidal, octaédrica, tetragonal piramidal e pentagonal piramidal.
- Ligação metálica.
- Ligações deficientes de elétrons. Ligações por três centros. Ligação pd.

Unidade V: Eletroquímica

- Reações de oxi-redução;
- Células Galvânicas;
- Equação de Nernst;
- Pilhas;
- Eletrólise;
- Aplicações de Eletrólise;
- Corrosão.

Temas Práticos:

Equipamentos Básicos de Laboratório Químico (Sugestão de 1 prática):

- Segurança de laboratório;
- Tipos, nomenclatura e principal utilidade;
- Aparelhos volumétricos e leitura de volume;
- Teoria e prática da pipetagem;
- Buretas e técnicas de seu uso.

Operações Gerais de Laboratório Químico (Sugestão 2 práticas):

- Precipitação;
- Decantação;
- Filtração comum e sob pressão reduzida;
- Evaporação.
- Calcinação;
- Cristalização e recristalização;
- Destilação: simples, fracionada, sob pressão reduzida, com carreamento de vapor;
- Extração;
- Pesagem e balanças;
- Trabalhos práticos simples empregando as operações gerais de laboratório.

Eletroquímica (Sugestão de 2 práticas):

- Reações de oxidação-redução;
  - Observação experimental das reações de oxirredução, tanto em condições padrão, quanto variando a concentração das soluções (equação de Nersnt).
- Montagem de uma pilha de Daniell;
- Eletrólise;
- Realização de experimentos relacionados à corrosão;
  - Oxidação do ferro – na presença de umidade e ar;
  - Proteção catódica – ferro protegido com zinco, magnésio e cobre; e/ou
  - Demonstração dos sistemas previamente preparados.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Química para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, insumos laboratoriais, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RUSSELL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química:** a ciência central. São Paulo: Ed. Pearson Education, 2005.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o Meio Ambiente. Editora Bookman, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E. **Química geral:** volumes 1 e 2. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2009.

CIENFUEGOS, F. **Segurança no laboratório**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

BESSLER, K.E.; NEDER, A. De F. **Química em tubos de ensaio uma abordagem para principiantes**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004.

ROZENBERG, Izrael Mordka. **Química geral.** São Paulo, SP: Blucher, 2002.

LENZI, Ervim *et al.* **Química geral experimental.** 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2024.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Álgebra Vetorial		
Código: ALVE	**Carga horária total:** 60 h	**Créditos:** 03
Nível: Graduação	**Semestre:** 1	**Pré-requisitos:** -
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60 h	**Prática:** 0 h
	Presencial: 60 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Compreender operações básicas da álgebra (equações, inequações e sistemas).

Aplicar conceitos de geometria analítica no plano cartesiano.

Interpretar e manipular expressões matemáticas envolvendo coordenadas e funções

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Investigar e operar os aspectos geométricos e analíticos dos vetores no plano e no espaço (adição, subtração, produto escalar, vetorial e misto);

Determinar equações de retas e planos e analisar posições relativas no espaço tridimensional.

Identificar, representar e resolver problemas envolvendo cônicas e superfícies quádricas em coordenadas cartesianas.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – ÁLGEBRA VETORIAL

Segmento de reta orientado – relação de equipolência;

Vetores no plano: definição, igualdade de vetores, operações com vetores, paralelismo, módulo de um vetor;

Vetores em um espaço tridimensional: definição, igualdade, operações, paralelismo, módulo de um vetor;

Produto escalar: definição algébrica, propriedades, interpretação geométrica, cálculo do ângulo entre dois vetores, ângulos diretores e cossenos diretores de um vetor, projeção de um vetor sobe outro;

Produto vetorial: definição, propriedades, interpretação geométrica;

Produto misto: Definição, propriedades, interpretação geométrica.

UNIDADE II – RETAS E PLANOS

Reta em R^3: equação vetorial, equações paramétricas, equações simétricas, equações reduzidas, retas paralelas aos planos coordenados; retas paralelas aos eixos coordenados, ângulo entre duas retas, retas ortogonais, reta ortogonal a duas retas, interseção de duas retas;

Plano: equação geral, equação vetorial, equações paramétricas, ângulo entre dois planos, planos perpendiculares, planos paralelos, paralelismo e perpendicularismo entre reta e plano, reta contida em um plano, interseção de dois planos, interseção de reta com plano.

UNIDADE III – DISTÂNCIAS EM R^3

Distância entre dois pontos, distância de um ponto a uma reta; distância de ponto a plano, distância entre duas retas.

UNIDADE IV– CÔNICAS E QUÁDRICAS

Cônicas: circunferência; elipse; hipérbole; parábola; translação e rotação de eixos;

Quádricas: Superfícies de revolução, elipsoides, hiperboloides, paraboloides, cone elíptico.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Matemática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para

favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SANTOS, F. J.; FERREIRA, S. F. **Geometria Analítica. Porto Alegre**: Bookman /Grupo A, 2009.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 1987.

WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Geometria Analítica:** um tratamento vetorial. São Paulo: Pearson, 2004.

LEITHOLD, L. **O cálculo com Geometria Analítica**: volume 2. São Paulo: Harbra, 1994.

REIS, G. L.; SILVA, V. V. **Geometria Analítica**. Rio de Janeiro: LTC/Grupo Gen, 1996.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson, 1996.

BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. Volume 1. São Paulo: Makron Books, 1999.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Cálculo I		
Código: CALC1	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 1	**Pré-requisitos:** -
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 70h	**Prática:** 10h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Fundamentos da matemática elementar.
2. Funções e suas representações gráficas.
3. Operações básicas com expressões algébricas e trigonométricas.
4. Noções de Geometria Analítica Plana.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender e aplicar os conceitos de limites e derivadas.
2. Utilizar derivadas para análise de funções e otimização.
3. Resolver problemas envolvendo taxas relacionadas.
4. Calcular integrais definidas e indefinidas.
5. Aplicar integração por substituição e resolver problemas aplicados à engenharia.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Limites e Continuidade

- Noção intuitiva de limite e definição.
- Propriedades e cálculo de limites.
- Limites laterais, no infinito e infinitos.
- Limites fundamentais.
- Continuidade de funções e propriedades das funções contínuas.
- Teorema do valor intermediário.

Unidade II - Derivadas

- Interpretação cinemática e analítica das derivadas.
- A derivada de uma função.
- Continuidade de funções deriváveis e derivadas laterais.
- Regras de derivação e derivação de funções compostas (Regra da Cadeia).
- Derivadas das funções elementares e tabela de derivadas.
- Derivadas sucessivas e derivação implícita e na forma paramétrica.

Unidade III - Funções Inversas

- Funções inversas e teorema da função inversa.
- Derivada de uma função inversa.
- Funções trigonométricas inversas e derivadas dessas funções.
- Funções hiperbólicas e funções hiperbólicas inversas.

Unidade IV - Aplicações da Derivada

- Diferencial, velocidade e aceleração.
- Taxa de variação e análise do comportamento das funções.
- Máximos e mínimos; funções crescentes e decrescentes.
- Teorema de Rolle e do valor médio.
- Concavidade, pontos de inflexão e assíntotas.
- Problemas de maximização e minimização e regra de L'Hospital.
- Fórmula de Taylor.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e interativa. Serão utilizados:

- Resolução de exercícios e estudo dirigido.
- Simulações computacionais para visualização de conceitos.
- Aplicação de problemas práticos e estudos de caso.
- Uso de softwares matemáticos como GeoGebra e MATLAB.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de cálculo e simulação.
- Apostilas e materiais didáticos complementares.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas teóricas e práticas
- Listas de exercícios e trabalhos individuais
- Projetos aplicados
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, J. **Cálculo:** volume I. São Paulo: Thomson Learning, 2003.

LEITHOLD, Louis. **Cálculo com geometria analítica**. Tradução: Cyro de Carvalho Patarra. São Paulo: Harbra, 1994.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo:** vol. 1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARSDEN, J.; WEINSTEIN, A. **Calculus I:** undergraduate texts in mathematics. Berlin: Springer, 2008.

APOSTOL, T. **Calculus**: v. 1. New York: John Wiley & Sons, 1967.

CAMINHA, A. **Fundamentos de Cálculo**. São Paulo: SBM, 2015.

FIGUEIREDO, D. G. **Análise I**. São Paulo: LTC, 1996.

LIMA, E. L. **Análise Real**: v. 1. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Desenho Técnico e Assistido por Computador</td></tr>
<tr><td>Código: DTAC</td><td>Carga horária total: 60 h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 1</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 15 h</td><td>Prática: 45 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 60 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 30 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dominar conceitos básicos de geometria descritiva e perspectiva.
Conhecer e utilizar instrumentos manuais de desenho técnico (régua, esquadro, compasso, etc.).
Interpretar e aplicar normas técnicas e padrões de desenho.
Ler e compreender desenhos técnicos e plantas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aplicar instrumentos e técnicas para a elaboração de desenhos precisos.
Realizar cotagem (dimensionamento) de forma exata em representações gráficas.
Empregar a supressão de vistas para melhorar a clareza e objetividade dos desenhos.
Integrar normas e padrões técnicos na criação e revisão de projetos.
Resolver problemas práticos de representação gráfica, combinando métodos manuais e digitais.
Desenvolver habilidades no uso de softwares específicos de CAD para desenhos de projetos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidade I: Instrumentos e Normas
● Materiais de Desenho Técnico;
● Norma Técnica, Sistemas de Normalização, Normas Técnicas NBR ABNT empregas em Desenho Técnico;
● Classificação dos desenhos;
● Formatação de Papel: formatos padronizados de papel, dimensões, margem, limite do papel e moldura, layout, legenda, dobramento do papel;
● Escalas numéricas e gráficas.

Unidade II: Cotagem (dimensionamento)
● Regras de cotagem;
● Disposição e apresentação da cotagem em figuras bidimensionais e tridimensionais;
● Tipos de rupturas.

Unidade III: Supressão de vistas
● Vistas ortográficas: fundamentos, classificação, vistas principais, vistas auxiliares primárias e secundárias; representações no 1º e 3º diedros;
● Cortes e seccionamentos dos objetos e hachuras específicas;
● Perspectiva axonométrica ortogonal: Isometria;
● Perspectiva cavaleira: conceituação e aplicações.

Unidade IV: Desenho Assistido por Computador (CAD)
● Conceitos, classificação e plataformas de CAD.
● Comandos de edição, modificação e verificação.
● Aplicações do uso do computador no desenho de vistas ortográficas e na criação de modelos tridimensionais.

Unidade V: Projeções Cotadas e Representações Avançadas
● Introdução às projeções cotadas.</td></tr>
</table>

- Representação de ponto, reta e plano; convenções e aplicações.
- Análise de superfícies topográficas e curvas de nível.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Desenho Técnico ou o Laboratório de Informática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

Recursos Tradicionais:
- Quadro branco e apagador.
- Caneta hidrográfica e demais materiais de desenho técnico (régua, esquadro, compasso, escalímetro, entre outros).

Materiais para Aulas Práticas de Desenho:
- Papel para desenho técnico (formatos padronizados).
- Materiais de desenho (lápis, borracha, canetas técnicas).
- Instrumentos de precisão (transferidor e cartabón).

Recursos Tecnológicos:
- Notebook e computadores equipados com softwares de desenho assistido por computador (CAD) e modelagem 3D.
- Projetor multimídia para exibição de aulas, vídeos, imagens, animações e outros Objetos de Aprendizagem (OA).

Materiais para Aulas Práticas em CAD:
- Softwares de CAD e modelagem 3D (licenças atualizadas).
- Equipamentos periféricos, como mouse e mesa digitalizadora, para melhor precisão no desenho digital.

Objetos de Aprendizagem (OA):
- Imagens, vídeos, animações e recursos interativos que facilitam a compreensão dos conceitos abordados na disciplina.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FRENCH, T. E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.

JUNGHANS, D. **Informática aplicada ao desenho técnico**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

STRAUHS, F. R. **Desenho técnico**. Curitiba: Livro Técnico, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FIALHO, A. B. **Solidworks Premium 2012:** teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais: plataforma para projetos CAD/CAE/CAM. São Paulo: Érica, 2012.

OMURA, G.; CALLORI, B.R. **AutoCad 2000:** guia de referência. São Paulo: Makron Books, 2000.

ARANHA, F. G. **Desenho Técnico:** princípios e práticas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

SOUZA, M. T.; PEREIRA, A. L. **Desenho assistido por computador:** CAD na Prática. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

OLIVEIRA, R. M. **Fundamentos de Desenho Técnico e CAD**. São Paulo: Blucher, 2016.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Introdução à Engenharia Elétrica</td></tr>
<tr><td>Código: INEE</td><td>Carga horária total: 40h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 1</td><td>Pré-requisitos: --</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 36h</td><td>Prática: 4h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Capacidade de trabalho em equipe: colaboração em trabalhos e atividades propostas;
2. Organização e gestão do tempo: equilibrar teoria, prática e estudos individuais;
3. Comunicação técnica: saber documentar e apresentar ideias de forma clara;
4. Curiosidade e aprendizado contínuo de forma acompanhar a evolução da engenharia.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Compreender o papel do engenheiro eletricista na sociedade, suas áreas de atuação e a importância desse profissional no desenvolvimento da sociedade ou tecnológico.
2. Incentivar a criatividade e o pensamento crítico para enfrentar desafios tecnológicos.
3. Estimular a colaboração e a capacidade de documentar e apresentar trabalhos técnicos.
4. Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE

- Organização didática;
- Desenvolvimento do ensino;
- Aproveitamento de estudos;
- Interrupção de estudos;
- Formas de saída de estudantes.

Unidade II: O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do IFCE e sua Estrutura Organizacional

- Apresentação da instituição;
- Organização didático pedagógica do curso;
- Organização curricular;
- Infraestrutura e colaboradores.

Unidade III: O Campo da Engenharia Elétrica

- A Engenharia e suas Perspectivas históricas;
- O Técnico, o Tecnólogo, o Engenheiro e suas especificidades;
- A profissão do Engenheiro Eletricista: áreas de atuação, mercado de trabalho e evolução;
- Principais sub-habilitações existentes na Engenharia Elétrica: Eletrotécnica, Automação e Controle, Eletrônica e Telecomunicações;
- Regulamentação da profissão.

Unidade IV: Conceitos Básicos da Engenharia Elétrica e Aplicações Práticas

- Definição de energia e os diferentes tipos;
- Classificação das fontes de energia para geração de eletricidade e a matriz elétrica brasileira;
- Resumo histórico da Eletricidade e do Magnetismo e Entidades físicas fundamentais na Engenharia Elétrica;
- Panorama geral do setor elétrico brasileiro;

- Definição de conceitos básicos: carga elétrica, corrente elétrica, tensão elétrica, resistência elétrica e potência elétricas;
- Aplicações prática da Engenharia Elétrica;
- Realização de atividades práticas básicas nos laboratórios;
- Elaboração de relatórios técnicos;
- Estudo da literatura técnica em inglês.

Unidade V: Engenharia do Futuro

- Tecnologia, Invenção e Inovação tecnológica.
- Atuação em projetos, pesquisa tecnológica e modelagem e simulação de sistemas;
- Patentes e direitos;
- Empreendedorismo;
- Novos avanços tecnológicos na Engenharia Elétrica.

Unidade VI: Ética e Responsabilidade Profissional

- Diversidade étnico-racial no mercado de trabalho da engenharia;
- Desigualdades raciais e acesso à tecnologia;
- Contribuições de afrodescendentes e indígenas na ciência e na engenharia;
- Responsabilidade social do engenheiro frente às comunidades tradicionais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como serão utilizados os Laboratórios da área Técnica e/ou Informática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. de V**. Introdução à engenharia:** conceitos, ferramentas e comportamentos. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

BROCKMAN, Jay B. **Introdução à engenharia:** modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan; SOUZA, J. R. **Introdução à engenharia**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006. 220p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NOVAES, A.G. **Vale a pena ser engenheiro?** São Paulo: Editora Moderna, 1985.

FREITAS, Carlos Alberto de (org.). **Introdução à engenharia.** São Paulo: Pearson, 2014.

FREITAS, Carlos Alberto de (org.). **Introdução à engenharia.** 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2019.

REGO, Armênio; BRAGA, Jorge. **Ética para engenheiros**: desafiando a Síndrome do Vaivém Challenger. 4 ed. atual. Lisboa, Portugal: Lidel, 2017.

RIZZONI, Giorgio. **Fundamentos de engenharia elétrica.** Porto Alegre: Bookman, 2013.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Lógica de Programação</td></tr>
<tr><td>Código: LPRO</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 1</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 40h</td><td>Prática: 40h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Noções básicas de informática;
2. Operações matemáticas fundamentais;
3. Raciocínio lógico e resolução de problemas básicos.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender os fundamentos da lógica de programação;
2. Desenvolver algoritmos estruturados para resolver problemas computacionais;
3. Implementar programas simples utilizando linguagens de programação;
4. Aplicar estruturas condicionais, de controle e repetição no desenvolvimento de algoritmos;
5. Utilizar boas práticas de programação e depuração de código;
6. Compreender estruturas básicas de dados.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Introdução à Lógica de Programação

- Conceitos de algoritmos
- Criação de algoritmos e fluxogramas
- Tipos de dados e variáveis

Unidade II - Estruturas de Controle

- Comandos condicionais e de controle
- Estruturas de repetição

Unidade III - Estruturas de Dados Simples

- Alocação de memória dinâmica e estática
- Listas e vetores
- Funções e modularização de código

Unidade IV - Manipulação de Arquivos

- Conceitos básicos de sistemas de arquivos
- Criação, leitura e deleção de arquivos
- Manipulação de dados em arquivos

Unidade V - Desenvolvimento de Pequenos Projetos

- Resolução de problemas computacionais
- Aplicação de boas práticas de programação

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e prática. Serão utilizados:

- Exercícios práticos e desafios de lógica.
- Desenvolvimento de pequenos programas.
- Estudos de caso e resolução de problemas reais.
- Utilização de ambientes de desenvolvimento e simulação.

RECURSOS

- Computadores com ambientes de desenvolvimento configurados.
- Linguagens de programação como Python e C.
- Materiais didáticos e tutoriais.
- Ferramentas de depuração e simulação de código.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas teóricas e práticas
- Projetos e exercícios de programação
- Trabalhos e desafios de lógica
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MANZANO, J. A.; OLIVEIRA, J. F. **Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. São Paulo: Érica, 2019.

ANICHE, Mauricio. **Introdução à programação em C**: os primeiros passos de um desenvolvedor. São Paulo, SP: Casa do Código, 2015. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

ZIVIANI, N. **Projeto de Algoritmos**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SOUZA, Sérgio Guedes de (org.). **Lógica de programação algorítmica.** São Paulo, SP: Pearson, 2014.

SILVA, Leonardo Soares e; FORTES, Gabriel. **Aprenda a programar com python:** descomplicando o desenvolvimento de software. São Paulo, SP: Casa do Código, 2022.

BHARGAVA, Aditya Y. **Entendendo Algoritmos:** um guia ilustrado para programadores e outros curiosos. Novatec Editora, 2018.

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de Programação**. São Paulo: Pearson, 2022.

DOWNEY, A. **Think Python:** how to think like a computer scientist. Sebastopol: O'Reilly, 2015.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Metodologia do Trabalho Científico</td></tr>
<tr><td>Código: METC</td><td>Carga horária total: 40 h</td><td>Créditos: 2</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 1</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 40 h</td><td>Prática: 0 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ter a capacidade de compreender e interpretar textos.
Distinguir diferentes tipos de conhecimento.
Aplicar regras básicas de escrita e argumentação.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Desenvolver habilidades de leitura crítica e interpretação de textos acadêmicos;
Diferenciar tipos de conhecimento, classificar áreas da ciência e conhecer os fundamentos da ciência;
Compreender conceitos, aplicações e críticas aos métodos científicos.
Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa;
Ter capacidade de planejamento e execução de trabalhos científicos;
Compreender os aspectos teóricos e práticos referentes à elaboração de trabalhos científicos, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento;
Estruturar e elaborar textos, relatórios e trabalhos científicos conforme normas acadêmicas e normas da ABNT.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Sistematização das atividades acadêmicas.
2. A documentação como método de estudo.
3. Conceito e função da metodologia científica.
4. Ciência, conhecimento e pesquisa.
5. Desenvolvimento histórico do método científico.
6. Normas Técnicas de Trabalhos científicos.
7. Etapas formais para elaboração de trabalhos acadêmicos (fichamentos, resumos, resenhas, relatórios, monografias).
8. Pesquisa, projeto e relatórios de pesquisa.</td></tr>
<tr><td colspan="3">METODOLOGIA DE ENSINO</td></tr>
<tr><td colspan="3">As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de Informática para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.</td></tr>
<tr><td colspan="3">RECURSOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, textos científicos e tecnológicos, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.</td></tr>
</table>

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARROS, A. J. P. **Projeto de Pesquisa: propostas metodológicas**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2002.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 32. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FAZENDA, I. **Metodologia da pesquisa educacional**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

MARTINS, Vanderlei. **Metodologia científica:** fundamentos, métodos e técnicas. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2016.

ISKANDAR, J. I. **Normas da ABNT:** comentadas para trabalhos científicos. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Programação Orientada a Objetos</td></tr>
<tr><td>Código: POO</td><td>Carga horária total: 60h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 2</td><td>Pré-requisitos: LPRO</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 20h</td><td>Prática: 40h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 60h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Fundamentos de programação e algoritmos.
2. Lógica de programação.
3. Sintaxe e conceitos básicos de uma linguagem de programação.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender e aplicar os princípios da programação orientada a objetos.
2. Utilizar classes e objetos para modelar sistemas computacionais.
3. Implementar conceitos de encapsulamento, abstração, herança e polimorfismo.
4. Desenvolver aplicações utilizando frameworks e bibliotecas orientadas a objetos.
5. Aplicar boas práticas de programação e design patterns.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Introdução à Programação Orientada a Objetos

- Conceitos básicos de POO.
- Comparação entre programação procedural e orientada a objetos.

Unidade II - Classes e Objetos

- Definição e conceitos de abstração
- Definição de classes e instância de objetos.
- Métodos, atributos, encapsulamento e visibilidade.

Unidade III - Herança e Polimorfismo

- Implementação de herança e reutilização de código.
- Polimorfismo e sobrecarga de métodos.

Unidade IV - Estruturas Avançadas e Boas Práticas

- Interfaces, classes e métodos abstratos.
- Design patterns e boas práticas em POO.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Resolução de problemas computacionais.
- Implementação de códigos em laboratório.
- Projetos práticos individuais e em grupo.
- Análises e discussões de código.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Ambientes de desenvolvimento integrados (IDEs) como Visual Studio Code, IntelliJ, Eclipse.
- Linguagens de programação como Java, Python e C++.
- Apostilas e materiais complementares.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas teóricas e práticas
- Projetos individuais e em grupo
- Relatórios de atividades e participação
- Trabalhos e desafios de programação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. **Java:** como programar. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

DEITEL, Harvey. **C++:** como programar. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

CRUZ, Felipe. **Python:** escreva seus primeiros programas. São Paulo, SP: Casa do Código, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. **Padrões de projeto:** soluções reutilizáveis de software orientado a objetos. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MASSARI, V. L.; CRUZ, F. **51 respostas e 1/2 sobre Agile e gestão de projetos:** que você queria saber, mas tinha medo de perguntar. Rio de Janeiro: Brasport, 2019.

KÖLLING, M.; BARNES, D. J. **Programação orientada a objetos com Java**: uma introdução prática usando o Bluej. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2008.

BRIZENO, Marcos. **Refatorando com padrões de projeto:** um guia em java. São Paulo, SP: Casa do Código, 2017.

SAVITCH, Walter. **C++ Absoluto.** São Paulo: Pearson, 2003.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Álgebra Linear</td></tr>
<tr><td>Código: ALIN</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 2</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 80 h</td><td>Prática: 0 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional:</td><td>0 h</td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0 h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Raciocínio lógico e abstração matemática – Capacidade de compreender e manipular conceitos matemáticos abstratos;
2. Familiaridade com conceitos de vetores e matrizes – Noções básicas sobre vetores no plano e no espaço, bem como a ideia de matrizes como operadores lineares;
3. Fundamentos de equações lineares – Conhecimento prévio sobre resolução de sistemas de equações simples e métodos básicos de substituição e escalonamentos;
4. Habilidade em matemática básica e cálculo – Domínio de operações com números reais e complexos, além de noções básicas de cálculo diferencial e integral;
5. Capacidade de interpretar representações geométricas – Entendimento intuitivo de conceitos como retas, planos e transformações geométricas.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Domínio de operações básicas com matrizes e vetores – Capacidade de realizar operações como soma, multiplicação, transposição e inversão de matrizes;
2. Conhecimento em resolução de sistemas lineares – Compreensão de métodos como eliminação de Gauss e substituição retroativa;
3. Análise de autovalores e autovetores – Aplicação da diagonalização de matrizes para resolver sistemas diferenciais, estabilidade de sistemas e transformação de similaridade;
4. Utilização de Álgebra Linear em diversas áreas da Engenharia – Aplicação dos conceitos de espaços vetoriais, ortogonalidade e mínimos quadrados em controle, circuitos elétricos e computação;
5. Formulação e interpretação de situações matemáticas – Desenvolvimento da capacidade de modelar problemas científicos e tecnológicos utilizando Álgebra Linear, compreendendo sua relação com outras disciplinas do curso.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Matrizes e Determinantes

- Matrizes: Noção de matrizes; Tipos especiais de matrizes, Operações com matrizes, Matriz transposta, Matrizes inversíveis; Determinantes: Definição; Menor complementar e complemento algébrico, Teorema fundamental (de Laplace), Matriz adjunta – matriz inversa, regra de Cramer; cálculo do posto de uma matriz por meio de determinantes.

UNIDADE II – Sistemas de equações lineares

- Equação linear; Sistemas de equações lineares, Solução de um sistema linear, Sistemas equivalentes, Sistemas escalonados, Sistema linear homogêneo.

UNIDADE III – Espaços vetoriais

- Conceito de espaço vetorial, Propriedades dos espaços vetoriais, Subespaços vetoriais, Combinação linear de vetores, Subespaço vetorial gerado, Dependência e Independência Linear, Base e dimensão, Mudança de base.

UNIDADE IV – Transformações lineares

- Conceito de transformação linear, Núcleo de uma transformação linear, Imagem de uma transformação linear, Matriz de uma transformação linear, operações com transformações lineares, Transformações lineares planas.

UNIDADE V – Autovalores e Autovetores

- Autovalor e autovetor de um operador linear, Determinação dos autovalores e autovetores, Propriedades dos autovalores e autovetores, Polinômio característico.

UNIDADE VI – Diagonalização de operadores

- Base de autovetores, Polinômio minimal, Diagonalização simultânea de dois operadores, Forma de Jordan.

UNIDADE VII – Produto Interno

- Coeficientes de Fourier, Norma, Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt, complemento ortogonal.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas expositivo-dialogadas;
- Rodas de conversas;
- Leituras, pesquisas e produções textuais;
- Resolução de exercícios;
- Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas;
- Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem;
- Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC);
- Uso de softwares e objetos de aprendizagem;
- Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com exercícios e utilização de software para simulação de sistemas e equações matriciais.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANTON, Howard. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BOLDRINI, José Luiz. **Álgebra linear**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.

CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R.C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. São Paulo: Atual, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FERNANDES, Daniela Barude (org.). **Álgebra linear**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

FRANCO, Neide Bertoldi. **Álgebra linear**. São Paulo: Pearson, 2016.

LIMA, Elon Lages. **Álgebra linear**. 8. ed. Rio de Janeiro: Impa, 2012.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. 4. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1977.

POOLE, D. **Álgebra linear**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Cálculo II		
Código: CALC2	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 2	**Pré-requisitos:** CALC1
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 70h	**Prática:** 10h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Fundamentos do cálculo diferencial e integral de uma variável.
2. Aplicação de derivadas e integrais simples.
3. Noções básicas de funções reais e suas representações gráficas.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender e aplicar os teoremas fundamentais do cálculo integral.
2. Resolver integrais definidas e impróprias.
3. Aplicar integrais a problemas geométricos e físicos.
4. Utilizar técnicas avançadas de integração, incluindo integrações por partes e frações parciais.
5. Trabalhar com integrais em coordenadas polares.
6. Compreender convergência e divergência de sequências e séries.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Integrais

- Primitiva de uma função.
- Integral indefinida e propriedades.
- Tabela de integrais e integrais imediatas.
- Integral definida e suas aplicações em áreas.
- Teorema fundamental do Cálculo.

Unidade II - Técnicas de Integração

- Integração por substituição.
- Integração por partes.
- Integração de potências de funções trigonométricas - fórmulas de recorrência.
- Integração por substituição trigonométrica.
- Integração de funções racionais por frações parciais.

Unidade III - Aplicações da Integral Definida

- Cálculo de áreas entre curvas.
- Cálculo de volumes por integração e método das cascas cilíndricas.
- Cálculo de trabalho realizado por forças variáveis.
- Valor médio de uma função.
- Comprimento de arco e aplicações em física e engenharia.

Unidade IV - Coordenadas Polares

- Gráfico em coordenadas polares.
- Comprimento do arco em coordenadas polares.
- Áreas de figuras planas em coordenadas polares.

Unidade V - Integrais Impróprias

- Integrais impróprias.

- Convergência e divergência de integrais impróprias.

Unidade VI - Sequências e Séries

- Sequências numéricas e séries numéricas.
- Critérios de convergência e divergência.
- Convergência absoluta e condicional.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e prática. Serão utilizados:

- Resolução de exercícios e estudos de caso.
- Simulações computacionais para visualização de conceitos.
- Aplicação de problemas práticos e estudos de caso.
- Uso de softwares matemáticos como GeoGebra e MATLAB.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de cálculo e simulação.
- Apostilas e materiais didáticos complementares.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas teóricas e práticas
- Listas de exercícios e trabalhos individuais
- Projetos aplicados
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Harbra, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

STEWART, J. **Cálculo**, v. 1. São Paulo: Thomson Learning, 2003.

STEWART, J. **Cálculo**, v. 2. São Paulo: Thomson Learning, 2003.

HUGHES-HALLETT, D. **Cálculo e aplicações.** São Paulo: Blucher, 1999. E-book.

LIMA, E. L. **Análise Real**, v. 2. Rio de Janeiro: IMPA, 2016.

THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo.** 12. ed. São Paulo: Pearson, 2012. E-book.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Eletrônica Digital</td></tr>
<tr><td>Código: ELED</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 2</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 50h</td><td>Prática: 30h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Noções básicas de matemática, incluindo operações aritméticas, expressões algébricas e manipulação de equações.
2. Introdução ao raciocínio lógico e lógica matemática.
3. Familiaridade com sistemas de numeração e conversão entre bases numéricas.
4. Noções elementares de organização e funcionamento de computadores.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender e projetar circuitos lógicos combinacionais e sequenciais.
2. Implementar flip-flops, contadores e registradores.
3. Analisar e projetar máquinas de estados finitos.
4. Integrar circuitos digitais ao mundo analógico.
5. Desenvolver aplicações utilizando dispositivos de lógica programável.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Fundamentos da Eletrônica Digital

- Conceitos básicos: sinais digitais vs. analógicos.
- Sistemas de numeração (binário, octal, decimal, hexadecimal) e conversões entre bases.
- Códigos numéricos e códigos especiais (BCD, Gray, ASCII, Paridade).
- Álgebra booleana: operações fundamentais, postulados e teoremas.

Unidade II - Circuitos Lógicos Combinacionais

- Portas lógicas básicas (AND, OR, NOT, XOR, NAND, NOR e XNOR).
- Propriedades e tabelas-verdade das portas lógicas.
- Implementação de circuitos combinacionais simples.
- Mapas de Karnaugh para simplificação de expressões booleanas.
- Multiplexadores, Demultiplexadores, Codificadores e Decodificadores.

Unidade III - Circuitos Lógicos Sequenciais

- Diferença entre circuitos combinacionais e sequenciais.
- Flip-flops: tipos (SR, D, JK, T) e aplicações.
- Contadores assíncronos e síncronos.
- Registradores de deslocamento e suas aplicações.

Unidade IV - Integração com o Mundo Analógico

- Princípios de conversão D/A e A/D.
- Características de conversores D/A: Resolução, precisão, tempo de resposta.
- Características de conversores A/D: Amostragem, quantização e taxa de conversão.
- Aplicações de conversores em sistemas embarcados e automação.

Atividades de Síntese e Integração (20 h)

- **Projetos integradores de circuitos digitais**: desenvolvimento de aplicações que combinem circuitos combinacionais e sequenciais, como cronômetros digitais, sistemas de controle de acesso ou máquinas de vendas simuladas.
- **Estudos de caso práticos**: análise de sistemas embarcados reais que utilizam conversores A/D e D/A, identificando os blocos digitais presentes e sua função.
- **Desafios de projeto em equipe**: propor problemas abertos nos quais os estudantes precisem utilizar conceitos de álgebra booleana, simplificação com mapas de Karnaugh, flip-flops e registradores para criar soluções funcionais.
- **Integração hardware/software**: uso de ferramentas de simulação (Quartus, Logisim, Proteus) para implementar um mesmo projeto em diferentes níveis (simulação, prototipagem em kits e lógica programável).
- **Mini-projetos de automação**: construção de protótipos que exijam a interface entre sinais digitais e analógicos, como sensores de luminosidade com acionamento de LEDs, ou sistemas de monitoramento de temperatura com alarmes digitais.
- **Relatórios reflexivos**: atividades em que os estudantes relacionem os conceitos teóricos com a prática desenvolvida em laboratório, destacando limites e possibilidades das tecnologias digitais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Estudos de caso e resolução de problemas.
- Simulações computacionais.
- Experimentos laboratoriais.
- Trabalhos em equipe e projetos práticos.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de simulação como Proteus, Logisim e Quartus.
- Laboratório de eletrônica digital com kits didáticos.
- Apostilas e materiais complementares.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas escritas
- Relatórios de experimentos laboratoriais
- Projetos práticos e simulações
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOCCI, R. J. **Sistemas digitais:** princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

FLOYD, T. L. **Sistemas digitais:** fundamentos e aplicações. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital**. 40. ed. São Paulo: Editora Érica, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HAUPT, Alexandre; DACHI, Édison. **Eletrônica digital.** São Paulo: Blucher, 2016. E-book.

LOURENÇO, A. C. de. **Circuitos digitais**. São Paulo: Editora Érica, 2009.

SZAJNBERG, M. **Eletrônica digital:** teoria, componentes e aplicação. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

KARIM, M. A.; CHEN, X. **Projeto digital:** conceitos e princípios básicos. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

PEDRONI, V. A. **Eletrônica digital moderna e VHDL**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Física Geral e Experimental I</td></tr>
<tr><td>Código: FGE1</td><td>Carga horária total: 60h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 2</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 48h</td><td>Prática: 12h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 60h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Noções de limites, derivadas e integrais aplicadas a funções matemáticas.
2. Conhecimentos básicos de álgebra, trigonometria e geometria analítica.
3. Uso do Sistema Internacional de Unidades (SI) e conversões entre diferentes sistemas de medidas.
4. Noções básicas de movimento, força e energia.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Domínio sobre cinemática, dinâmica, leis de Newton, trabalho e energia, além de conceitos básicos de mecânica dos corpos rígidos.
2. Aplicação de equações diferenciais, álgebra vetorial e cálculo para descrever e resolver problemas físicos.
3. Desenvolvimento da capacidade de resolver problemas de forma estruturada e analítica.
4. Leitura e interpretação de gráficos cinemáticos e dinâmicos, identificando relações entre variáveis físicas.
5. Habilidade no uso de cronômetros, réguas, paquímetros, micrômetros, sensores e outros instrumentos de medição.
6. Coleta, organização, tratamento e representação gráfica de dados obtidos em laboratório.
7. Noções sobre precisão, exatidão, erros experimentais e propagação de incertezas nas medições.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Cinemática escalar e vetorial

- Movimento unidimensional: velocidade média e instantânea, aceleração média e instantânea, movimento retilíneo, movimento retilíneo uniformemente variado e movimento vertical no vácuo.
- Movimento bidimensional e tridimensional: vetores e operações com vetores, velocidade e aceleração vetoriais, movimento em plano em aceleração constante, movimento de projéteis, movimento circular uniforme, aceleração tangencial, velocidade e aceleração relativas.

Unidade II: Dinâmica da partícula

- Leis de Newton: lei da inércia, princípio fundamental da dinâmica, terceira lei de Newton, forças básicas da natureza, forças de atrito, dinâmica do movimento circular uniforme, forças reais e fictícias.
- Trabalho e energia: definição de trabalho, trabalho realizado por força constante e por força variável, energia cinética, potência.
- Conservação da energia: sistemas conservativos e não conservativos, energia cinética, energias potenciais gravitacional e elástica, conservação da energia nos movimentos em uma e mais dimensões.
- Conservação do momento linear: centro de massa, movimento do centro de massa, estudo dos sistemas de massa variável e aplicação ao movimento do foguete.
- Colisões: impulso e momento linear, colisões elásticas e inelásticas em uma e duas dimensões.

Unidade III: Cinemática da rotação

- Rotações: grandezas vetoriais na rotação e torque, diferenças entre cinemática linear e angular de partícula em movimento circular, cinemática de corpo rígido.

Unidade IV: Dinâmica da rotação

- Momento angular: momento de uma força, momento angular de uma partícula e de um sistema de partículas, energia cinética de rotação e momento de inércia, conservação do momento angular, simetrias e leis de conservação.
- Dinâmica de corpos rígidos: rotação em torno de um eixo fixo, cálculo de momentos de inércia, movimento plano combinado de rotação e translação de um corpo rígido, momento angular e velocidade angular, conservação do momento angular, giroscópio e estática dos corpos rígidos.

METODOLOGIA DE ENSINO

- As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios.
- Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade;
- Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 12h. Algumas sugestões de atividades práticas:

- Medições e incertezas: utilização de diversos instrumentos de medida (régua, paquímetro, micrômetro etc); determinação de incertezas diretas de medidas; cálculo de incerteza de medidas indiretas; tratamento estatístico de grandes conjuntos de medidas.
- Gráficos e ajuste linear: representação gráfica nas escalas linear, logarítmica e semilogarítmica, método dos mínimos quadrados para ajuste linear de dados experimentais.
- Colisões: experimentos sobre conservação de momento linear, conservação de energia, colisões elásticas e inelásticas.
- Gravitação: medição da aceleração da gravidade.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas no Laboratório de Física.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:
- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e WALKER, J. **Fundamentos da física**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008. v. 1

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. v. 1.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física.** São Paulo: Thomson, 2006. v. 1.

CHAVES, A. **Física básica:** mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física I**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LUIZ, Adir Moysés. **Física 1:** mecânica. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I:** mecânica. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Introdução à Administração		
Código: INTA	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 2	**Pré-requisitos:** --
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40h	**Prática:** 0h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Capacidade de interpretar dados, gráficos e informações sobre gestão empresarial.
2. Habilidade para avaliar problemas organizacionais e propor soluções fundamentadas.
3. Interesse pelo funcionamento de empresas, negócios e administração pública.
4. Interesse em aprender sobre gestão de pessoas, finanças, marketing e processos empresariais.
5. Capacidade de assumir uma postura crítica sobre as referências utilizadas em aula, de modo que consiga questionar os diferentes estilos de gestão frente a realidade organizacional no campo da área da Engenharia Elétrica.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Compreender a formação das diferentes escolas da administração.
2. Assimilar as principais teorias e abordagens da administração: clássica, humanística, neoclássica, estruturalista, comportamental, sistêmica e contingencial.
3. Conhecer as funções básicas do administrador (Planejar, Organizar, Dirigir e Controlar).
4. Compreender acerca dos diferentes estilos gerenciais.
5. Refletir sobre a importância da administração na sociedade.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I
Introdução a Teoria Geral da Administração: Conteúdo e objeto de estudo da Administração; O estado atual da Teoria Geral da Administração; Funções empresariais Básicas (Marketing, Recursos Humanos, Contabilidade, Produção, Logística);

Unidade II
Administração Científica: A obra de Frederick Taylor; A organização racional do trabalho.

Unidade III
Princípios da Administração Científica; Apreciação crítica da Administração Científica.

Unidade IV
Teoria Clássica: A obra de Henry Fayol; Teoria da organização; Elementos de administração; Apreciação crítica da Teoria Clássica.

Unidade V
Teoria da Burocracia: Essência, supostos e desenvolvimento da organização burocrática; As disfunções da burocracia.

Unidade VI
Escola de Transição: O Trabalho de Mary Parker Follet; O Trabalho do Dr. Barnard.

Unidade VII
Teoria das Relações Humanas: A experiência de Hawthorne; Conclusões da experiência de Hawthorne: produtividade x integração social, comportamento social dos empregados, recompensas e sanções sociais, grupos informais, relações humanas, importância do conteúdo do cargo e aspectos emocionais;

Unidade VIII
Teoria Comportamental: Origens da Teoria Comportamental; Hierarquia das necessidades de Maslow; Teoria dos dois fatores de Herzberg;

Unidade IX
Teoria X e Teoria Y; Organização como um sistema social cooperativo; Teoria das decisões; Teoria do equilíbrio organizacional; Teoria da aceitação da autoridade; Objetivos organizacionais X individuais.

Unidade X
Estruturalismo: Origens da Teoria Estruturalista; A abordagem estruturalista da organização; Tipologia das organizações; Objetivos organizacionais; Ambiente organizacional; Conflitos organizacionais.

Unidade XI
Teoria Neoclássica: Características principais da Teoria Neoclássica; Processo Administrativo (P, O, D, C); Função administrativa de Planejamento; Planejamento Administrativo (Áreas funcionais); Planejamento Administrativo (Área Operacional); Funções administrativas de Organização; Funções administrativas de Direção; Função administrativa de Controle.

Unidade XII
Teoria Geral de Sistemas: A origem e o conceito da Teoria Geral de Sistemas; Conceito e Características dos Sistemas; Classificações dos sistemas; Princípios gerais dos sistemas; As relações entre sistema e ambiente; Componentes genéricos de um sistema; Hierarquia de sistemas; A Teoria de Sistemas nas Organizações; Organizações como Sistemas Abertos; O pensamento sistêmico aplicado na resolução de problemas; O pensamento sistêmico aplicado às organizações.

Unidade XIII
Teoria da Contingência Estrutural: Ambiente (mapeamento e percepção ambiental; consonância e dissonância); Ambiente Geral (condições culturai, demograficas, ecológicas, politico-legais, econômicas, e tecnológicas); Ambiente de Tarefa (fornecedores, clientes, concorrentes e regulações); Tecnologia e inovação; Tamanho e estratégia Organizacional.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Exposição oral;
- Aulas práticas em laboratório;
- Leituras e discussão de textos.
- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de pesquisas e aulas práticas;
- Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas;
- Metodologias ativas.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de softwares para a aplicação de metodologias ativas.

AVALIAÇÃO

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:
- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Seminários para apresentação das principais escolas da Administração;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração:** uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MAXIMINIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à Administração**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

KWASNICKA, Eunice Lacava. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SALIM, Cesar Simões *et al*. **Construindo planos de negócios:** todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, 2005.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru, **Administração para empreendedores**. 2. Ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2013. 240 p

SOBRAL, Filipe João Bera de Azevedo; PECI, Alketa. **Administração:** teoria e prática no contexto brasileiro. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013.

FONSECA, Valéria Silva da. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo, SP: Contentus, 2020.

GRÜTZMANN, Lidiane. **Fundamentos filosóficos da administração**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Resistência dos Materiais		
Código: RESM	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 3	**Pré-requisitos:** FGE1
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40h	**Prática:** 0h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Fundamentos de estática e mecânica geral.
2. Análise de forças e momentos em estruturas.
3. Conceitos básicos de materiais e suas propriedades mecânicas.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Analisar tensões e deformações em materiais estruturais.
2. Calcular esforços internos em elementos estruturais.
3. Compreender os conceitos de torção, flexão e cisalhamento.
4. Projetar elementos estruturais sujeitos a diferentes carregamentos.
5. Aplicar os conceitos da resistência dos materiais em problemas de engenharia.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Introdução à Resistência dos Materiais

- Classificação de esforços e apoios;
- Estruturas hipoestática, isostáticas e hiperestáticas;
- Cálculo de reações em vigas.

Unidade II - Tensão e Deformação

- Tensão Normal (Tração e Compressão);
- Deformação Longitudinal e Deformação Lateral;
- Propriedades Mecânicas dos Materiais e Diagrama Tensão deformação;
- Carregamento Axial;
- Tensão Admissível e Dimensionamento;
- Cisalhamento.

Unidade III - Torção

- Tensão de Cisalhamento na Torção;
- Ângulo de Torção e Distorção;
- Transmissão de Potência;
- Dimensionamento de Eixos.

Unidade IV - Flexão

- Flexão Pura;
- Flexão Simples;
- Diagrama de Força Cortante e Momento Fletor.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Resolução de problemas aplicados à engenharia.
- Experimentos laboratoriais e ensaios mecânicos.
- Simulações computacionais e softwares de engenharia.
- Trabalhos em equipe e projetos práticos.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de simulação estrutural.
- Laboratório de ensaios mecânicos.
- Apostilas e materiais complementares.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas escritas
- Relatórios de experimentos laboratoriais
- Projetos e estudos de caso
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

JOHNSTON JR., R.; BEER, F. P. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2003.

PHILPOT, T. A. **Mecânica dos materiais:** um sistema integrado de ensino. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GERE, James M. Thomson. **Mecânica dos materiais.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, 2003.

CRAIG JR, R. R. **Mecânica dos materiais.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2003.

BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON, E. Russell; MAZUREK, David F. **Mecânica vetorial para engenheiros:** estática. 11 ed. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 2019.

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais.** 20. ed. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2012.

PEREIRA, Celso Pinto Morais. **Mecânica dos materiais avançada.** Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Introdução a Circuitos e Medidas Elétricas</td></tr>
<tr><td>Código: ICME</td><td>Carga horária total: 40 h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 3</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 28 h</td><td>Prática: 12 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 6 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Compreender conceitos básicos de números reais e operações algébricas fundamentais.

Ter noções iniciais de números complexos, incluindo definição, representação no plano complexo, módulo e ângulo.

Realizar operações aritméticas simples (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Conhecer conceitos elementares de geometria do plano cartesiano.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Converter e manipular números complexos em diversas formas.

Interpretar graficamente módulo e fase.

Representar correntes e tensões como fasores.

Resolver problemas básicos de circuitos CA utilizando fasores.

Aprender a utilizar instrumentos de medição (Osciloscópio, gerador de função, voltímetro e amperímetro).

Empregar corretamente instrumentos de medição elétrica para validar análises e experimentos em circuitos CA.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidade I: Conceitos básicos de eletricidade e Elementos de circuitos

● Carga, corrente, diferença de potencial, tensão, potência e energia; Resistência; Lei de ohm; Circuito CC Simples.

Unidade II: Conceitos e Operações com Números Complexos

● Revisão dos conceitos básicos: módulo, fase e plano complexo.

● Operações em números complexos (formas polar, exponencial e trigonométrica): adição, multiplicação, divisão e potenciação.

Unidade III: Funções Complexas e Potência Complexa

● Definição de funções complexas: função exponencial e logarítmica.

● Potência complexa: conceito e aplicações iniciais em circuitos CA.

Unidade IV: Representação Geométrica e Fasores

● Interpretação geométrica de números complexos.

● Representação de correntes e tensões como fasores.

Unidade V: Aplicações em Circuitos CA e Medições Elétricas

● Conceito de Corrente, Tensão, Impedância e Potência.

● Aplicações de números complexos e fasores na análise de circuitos elétricos CA simples.
o Circuitos série;
o Circuitos paralelos;
o Circuitos em configuração mista;
o Introdução a Potência complexa.</td></tr>
</table>

Unidade VI: Práticas em Medições Elétricas

- Introdução e práticas com os instrumentos de medição: osciloscópio, gerador de função, multímetro, voltímetro e amperímetro.
- Realização de experimentos para medir tensão, corrente e frequência em circuitos CA.
- Noções elementares básicas de inspeção elétrica em edificação;
- Coleta e análise dos dados experimentais para correlacioná-los com os conceitos de fasores e números complexos.
- Discussão dos resultados e identificação de possíveis fontes de erro nas medições através de relatórios.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios -, bem como será utilizado o Laboratório de eletrotécnica e eletrônica para aulas práticas, quando necessário, em que haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Insumos de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, geradores de função, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis no laboratório de eletrotécnica e eletrônica.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Os recursos citados visam promover uma abordagem prática e teórica eficaz na formação dos alunos.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;

- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

MEDEIROS FILHO, S. **Fundamentos de medidas elétricas**. Editora LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática avançada para engenharia**. Porto Alegre: Bookman, 2009. v. 3.

CARMO, M. P.; MORGADO, A. C.; WAGNER, E. **Trigonometria números complexos**. 3. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

ÁVILA, G. **Variáveis complexas e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

ZILL, D.; SHANAHAN, P. D. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

EDMINISTER, J. A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Cálculo III</td></tr>
<tr><td>Código: CALC3</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 1</td><td>Pré-requisitos: CALC2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 70h</td><td>Prática: 10h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Cálculo diferencial e integral de várias variáveis.
2. Noções de geometria analítica e álgebra linear.
3. Fundamentos de integrais e séries de Taylor.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender e aplicar derivadas parciais e direcionais.
2. Resolver problemas de otimização com restrições.
3. Utilizar integrais múltiplas para resolver problemas em três dimensões.
4. Trabalhar com campos vetoriais, divergentes e rotacionais.
5. Aplicar os teoremas de Green, Stokes e da divergência de Gauss.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Funções de Várias Variáveis Reais a Valores Reais

- Funções de duas variáveis reais e suas representações gráficas.
- Curvas de nível e superfícies de nível.
- Limite e continuidade para funções de várias variáveis.

Unidade II - Derivadas Parciais, Diferenciabilidade e Fórmula de Taylor

- Derivadas parciais de primeira e segunda ordem.
- Gradiente, derivada direcional e interpretação geométrica.
- Definição de funções diferenciáveis.
- Plano tangente, reta normal e diferencial.
- Regra da cadeia e derivação de funções definidas implicitamente.
- Teorema das funções implícitas.
- Teorema do valor médio para funções de várias variáveis.
- Funções com gradiente nulo e relação entre funções com o mesmo gradiente.
- Polinômio de Taylor de ordem 1 e 2 e fórmula de Taylor com resto de Lagrange.

Unidade III - Máximos e Mínimos

- Pontos de máximo e mínimo e ponto de sela.
- Condições para caracterizar extremos locais, pontos críticos e extremantes locais.
- Máximos e mínimos sobre um conjunto compacto.
- Método dos multiplicadores de Lagrange.

Unidade IV - Integração Múltipla

- Integrais duplas.
- Áreas e volumes.
- Integral em coordenadas polares.
- Integral tripla.
- Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas.

Unidade V - Introdução ao Cálculo Vetorial

- Integrais de linha.
- Campos conservativos.
- Teorema de Green.
- Integral de superfície.
- Teorema de Gauss e Stokes.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e prática. Serão utilizados:

- Resolução de exercícios e estudos de caso.
- Simulações computacionais para visualização de conceitos.
- Aplicação de problemas práticos e estudos de caso.
- Uso de softwares matemáticos como GeoGebra e MATLAB.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de cálculo e simulação.
- Apostilas e materiais didáticos complementares.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas teóricas e práticas
- Listas de exercícios e trabalhos individuais
- Projetos aplicados
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Thomson Learning, 2003. v. 2.

SIMMONS, G. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 1996. v. 2.

THOMAS, G. B. *et al.* **Cálculo.** 10. ed. São Paulo: Pearson, 2003. E-book.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KAPLAN, Wilfred. **Cálculo avançado.** São Paulo: Blucher, 1972. E-book.

LIMA, E. L. **Análise real**. Rio de Janeiro: IMPA, 2016. v. 2.

QUEVEDO, Carlos Peres. **Cálculo avançado.** Rio de Janeiro: Interciência, 2000. E-book.

HUGHES-HALLETT, D. **Cálculo e aplicações.** São Paulo: Blucher, 1999. E-book.

TROMBA, A.; MARSDEN, J. **Vector calculus**. New York: W. H. Freeman, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Equações Diferenciais		
Código: EDIF	**Carga horária total:** 80 h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 3	**Pré-requisitos:** CALC2
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 80 h	**Prática:** 0 h
	Presencial: 80 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional:	0 h
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento básico em cálculo diferencial e integral – Capacidade de manipular derivadas e integrais, fundamentais para a resolução de EDOs;
2. Noções de álgebra linear – Compreensão de sistemas lineares, determinantes e independência linear para a resolução de sistemas diferenciais;
3. Habilidade em manipulação algébrica – Capacidade de escrever expressões matemáticas e resolver equações algébricas;
4. Interpretação geométrica de funções e equações – Noções básicas de gráficos de funções e suas variações no espaço;
5. Capacidade de resolver sistemas de equações matemáticas – Entendimento básico de como lidar com múltiplas equações simultaneamente, essencial para sistemas diferenciais.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Modelagem matemática de fenômenos físicos – Capacidade de formular EDOs que descrevem problemas reais em diversas áreas da ciência e engenharia;
2. Resolução de equações diferenciais ordinárias – Aplicação de métodos analíticos e numéricos para resolver EDOs de primeira e segunda ordem;
3. Interpretação das soluções das EDOs – Análise qualitativa e quantitativa dos resultados obtidos e sua relação com o fenômeno estudado;
4. Aplicação de séries de potências em soluções de EDOs – Uso de métodos como séries de Taylor e séries de Bessel para resolver equações diferenciais complexas;
5. Uso de equações diferenciais em diferentes contextos – Exploração de aplicações em áreas como eletricidade, mecânica, termodinâmica e controle de sistemas dinâmicos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Introdução e Definições

- Equações diferenciais; Definição; Tipos de equações diferenciais; Ordem e grau; Equação diferencial e ordinária de ordem n e de 1ª ordem; Formação e origens das equações diferenciais; Soluções e tipos de soluções.

UNIDADE II – Equação Diferencial de 1ª Ordem

- Método dos fatores integrantes; Equações diferenciais de primeira ordem com variáveis separáveis; Trajetórias ortogonais; Família de curvas; Teorema de existência e unicidade.

UNIDADE III – Funções Homogêneas

- Conceito; Teorema de Euler sobre as funções homogêneas; Equação diferencial com coeficiente homogêneo; Casos redutíveis a coeficientes homogêneos; Interpretação geométrica.

UNIDADE IV – Equação Diferencial Exata

- Equação diferencial exata; Fatores integrantes; Grupamentos integráveis.

UNIDADE V – Equações Diferenciais Lineares de 1ª Ordem e Equação de Bernoulli

- Equação linear incompleta; Equação de Bernoulli; Exercícios de aplicações em problemas físicos e geométricos.

UNIDADE VI – Problemas

- Lei de resfriamento de Newton; Condução do calor; Circuitos elétricos; Razão de variáveis.

UNIDADE VII – Equações de 2ª Ordem

- Interpretação geométrica; Solução de alguns tipos especiais; Equações redutíveis a 1ª ordem.

UNIDADE VIII - Sequências e Séries

- Sequências: Conceito, Sequências monótonas e limitadas; Séries: Séries Infinitas de termos constantes, Séries infinitas de termos positivos, O teste da integral, Séries alternadas, Convergência absoluta e condicional, O teste da razão e o teste da raiz; Séries de potências: Derivação de séries de potências, Integração de séries de potências, Série de Taylor e Série Binomial.

UNIDADE IX – Sistemas de Equações Lineares

- Equações lineares de ordem n; Funções linearmente independentes; Teorema fundamental; Determinante Wronskiano para o teste de independência linear e dos coeficientes indeterminados para a resolução das equações lineares; Resolução das equações diferenciais lineares de 2ª ordem pelo método de Euler; Sistema de equações diferenciais.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas; aulas práticas; uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade; uso de sistema audiovisual; compartilhamento em nuvem; software específico para a disciplina; exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com exercícios e utilização de software para simulação de equações diferenciais ordinárias.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, William E; DIPRIMA, Richard C.; MEADE, Douglas B. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

ZILL, Dennis G. **Equações diferenciais**. 9.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CADAMURO, Janieyre Scabio. **Equações diferenciais ordinárias.** São Paulo: Contentus, 2020. E-book.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

OLIVEIRA, Rafael Lima. **Equações diferenciais ordinárias:** métodos de resolução e aplicações. Curitiba, PR: Intersaberes, 2019. E-book.

DOERING, Claus I.; LOPES, Arthur O. **Equações diferenciais ordinárias**. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.

VIANNA JUNIOR, Ardson dos Santos. **Equações diferenciais:** uma visão intuitiva usando exemplos. São Paulo, SP: Blucher, 2021. E-book.

DIACU, Florin. **Introdução a equações diferenciais**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

OLIVEIRA, Edmundo Capelas de; TYGEL, Martin. **Métodos matemáticos para engenharia**. Rio de Janeiro: SBM. 2005.

NAGLE, R. Kent. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Física Geral e Experimental II		
Código: FGE2	**Carga horária total:** 60h	**Créditos:** 03
Nível: Graduação	**Semestre:** 3	**Pré-requisitos:** FGE1
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 48h	**Prática:** 12h
	Presencial: 60h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Aplicação de equações diferenciais, álgebra vetorial e cálculo para descrever e resolver problemas físicos.
2. Capacidade de resolver problemas de forma estruturada e analítica.
3. Domínio sobre cinemática, dinâmica, leis de Newton, trabalho e energia, além de conceitos básicos de mecânica dos corpos rígidos.
4. Leitura e interpretação de gráficos, identificando relações entre variáveis físicas.
5. Coleta, organização, tratamento e representação gráfica de dados obtidos em laboratório.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Compreensão das Leis de Newton para a gravitação, órbitas planetárias e força gravitacional.
2. Aplicação dos princípios de pressão, empuxo, equação da continuidade e equação de Bernoulli na análise do comportamento dos fluidos.
3. Estudo de ondas mecânicas e suas propriedades, além da análise do movimento harmônico simples (MHS) e suas aplicações.
4. Entendimento dos conceitos de temperatura, calor, capacidade térmica, dilatação térmica e transferência de calor.
5. Aplicação das leis da termodinâmica para análise de sistemas térmicos, rendimento de máquinas térmicas e entropia.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Gravitação
Campo e energia potencial gravitacional, movimento planetário e de satélites.

Unidade II: Fluidos
Fluidos, pressão e densidade, princípio de Pascal e Arquimedes, escoamento de fluidos, equação de Bernoulli.

Unidade III: Movimento Oscilatório
Oscilações, movimento harmônico simples, superposição de movimentos harmônicos, movimento harmônico amortecido, oscilações forçadas e ressonância.

Unidade IV: Ondas
Ondas mecânicas, ondas acústicas, propagação e velocidade de ondas longitudinais, ondas longitudinais estacionárias, sistemas vibrantes e fontes sonoras.

Unidade V: Superposição e Interferência de Ondas Harmônicas
Batimentos, análise e síntese harmônica, pacote de ondas, dispersão.

Unidade VI: Termologia
Temperatura, equilíbrio térmico, calor, quantidade de calor e calor específico. Mudanças de fase e calor latente, a transferência de calor.

Unidade VII: Leis da Termodinâmica

Calor e trabalho, primeira lei da Termodinâmica, transformações reversíveis e irreversíveis, o ciclo de Carnot, a segunda lei da Termodinâmica, entropia, processos reversíveis e irreversíveis.

Unidade VIII: Teoria Cinética dos Gases

- Gás ideal, descrição macroscópica e definição microscópica, cálculo cinético da pressão, interpretação cinemática da temperatura, entropia e desordem, equação de estado de Van der Waals.

METODOLOGIA DE ENSINO

- As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios.
- Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade;
- Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 12h. Algumas sugestões de atividades práticas:

- Gravitação: medição da aceleração da gravidade.
- Fluidos: medições de densidade e viscosidade de líquidos, experimentos em hidrodinâmica.
- Oscilações e ressonância: oscilador harmônico simples, ondas mecânicas em cordas/membranas, ressonância em corda esticada.
- Termodinâmica: experimentos de transporte térmico e medição de calor específico.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas no Laboratório de Física.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:
- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RESNICK, R.; HALLIDAY, D. e WALKER, J. **Fundamentos da física**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008. v. 2.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. v. 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
CHAVES, Alaor Silvério. **Física básica:** gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física II**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. LUIZ, Adir Moysés. **Física 2:** gravitação, ondas e termodinâmica. São Paulo: Livraria da Física, 2007. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I:** mecânica. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física II:** termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.	
Coordenador do Curso _____	**Setor Pedagógico** _____

DISCIPLINA: Higiene e Segurança do Trabalho		
Código: HST	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 3	**Pré-requisitos:** --
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40h	**Prática:** 0h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conceitos básicos de eletricidade (corrente elétrica, tensão, resistência, potência).
2. Conhecimento sobre propriedades de materiais elétricos, especialmente condutividade e isolação.
3. Noções de reações químicas perigosas, como combustão e explosões em ambientes industriais.
4. Cálculo básico e álgebra para análise de riscos elétricos.
5. Leitura e interpretação de diagramas elétricos e plantas técnicas.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Definir acidente de trabalho e identificar seus fatores contribuintes;
2. Conhecer e aplicar as Normas Regulamentadoras (NRs), com destaque para NR-6 (EPI), NR-9 (PPRA), NR-10 (segurança em eletricidade), NR-12 (máquinas e equipamentos) e NR-35 (trabalho em altura);
3. Diferenciar e utilizar corretamente os EPIs e EPCs conforme o ambiente de trabalho;
4. Identificar riscos ambientais, físicos, químicos e ergonômicos no ambiente de trabalho;
5. Desenvolver estratégias para eliminar ou minimizar riscos no exercício profissional;
6. Reconhecer classes de incêndio e tipos de extintores adequados para cada situação;
7. Aplicar procedimentos corretos no combate a princípios de incêndio;
8. Identificar bloqueios e sinalizações para evitar acidentes com máquinas e equipamentos;
9. Conhecer os procedimentos corretos para diferentes situações, como choques elétricos, queimaduras e fraturas.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I

Conceito e aspectos legais: Aspectos legais e prevencionistas do acidente de trabalho. Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas preventivas. Insalubridade e periculosidade. Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho. Lei 8213. Normas Regulamentadoras do TEM.

Unidade II

Segurança na indústria: Especificação e uso de EPI e EPC. Prevenção e combate a princípio de incêndio. Sinalização. Condições ambientais de trabalho. Programas de Prevenção – PPRA e PCMSO. Mapa de riscos ambientais. CIPA e SESMT.

Unidade III

Ergonomia: Fundamentos da Ergonomia. LER/DORT. Exercícios laborais.

Unidade IV

Segurança em instalações e serviços em eletricidade: NR10. Introdução à segurança com eletricidade. Riscos em instalações e serviços com eletricidade. Choque elétrico, mecanismos e efeitos. Medidas de controle do risco elétrico.

Unidade V

Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos: NR12.

Unidade VI

Primeiros socorros.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercício para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Leitura de textos e análise de riscos em ambientes de trabalho.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:
- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Legislação de segurança e saúde ocupacional**. Rio de Janeiro:Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2007.

SALIBA, Tuffi Messias. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador**. São Paulo: LTR, 2002.

PEPPLOW, Luiz Amilton. **Segurança do trabalho**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ROSSETE, Celso Augusto (org.). **Segurança do trabalho e saúde ocupacional.** São Paulo, SP: Pearson, 2015. E-book.

SZABÓ JÚNIOR, Adalberto Mohai. **Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho**. 12. ed. São Paulo: Rideel, 2019. E-book.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia:** projeto e produção. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2016.

FELIX, Maria Christina. **Engenharia de segurança do trabalho na indústria de construção**. 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2011.

ARAÚJO, Eduardo Moraes. **Higiene e segurança no trabalho**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Probabilidade e Estatística</td></tr>
<tr><td>Código: PRES</td><td>Carga horária total: 60h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 3</td><td>Pré-requisitos: CAL2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60h</td><td>Prática: 0h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 60h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Capacidade de manipular expressões algébricas, resolver equações e interpretar relações matemáticas.
2. Compreensão e representação gráfica de funções.
3. Cálculo e interpretação do comportamento de funções, incluindo crescimento, decrescimento e máximos/mínimos.
4. Saber as operações básicas com conjuntos (união, interseção e complementar).

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Saber aplicar as técnicas de contagem da Análise Combinatória em problemas envolvendo Probabilidade.
2. Aplicar a definição clássica de probabilidade em experimentos simples.
3. Resolver problemas envolvendo probabilidade condicional, Teorema da Multiplicação e Teorema de Bayes.
4. Calcular e interpretar as medidas de tendência central e as medidas de dispersão.
5. Saber construir, interpretar e analisar diversos tipos de gráficos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: FUNDAMENTOS DE ANÁLISE COMBINATÓRIA

- Princípio Fundamental da Contagem.
- Permutações simples de *n* elementos distintos.
- Arranjos Simples e Combinações Simples.
- Permutações circulares e permutações com elementos repetidos.
- Soluções inteiras não negativas de uma equação linear.

UNIDADE II: PROBABILIDADE

- Experimento aleatório, espaço amostral e evento.
- Combinações de Eventos.
- Definição de probabilidade.
- Propriedades de probabilidade em Espaços amostrais finitos.
- Probabilidade de um evento em um espaço equiprovável.
- Probabilidade condicional.
- Teorema da multiplicação, Teorema da probabilidade total e Teorema de Bayes.
- Independência de Eventos.

UNIDADE III: ESTATÍSTICA DESCRITIVA

- População, Amostra e Variáveis.
- Amostragem simples, estratificada e sistemática.
- Distribuição de frequência: frequências, amplitudes e classes.
- Medidas de posição: média aritmética, moda, mediana e separatrizes, em dados agrupados e não agrupados.
- Medidas de dispersão: variância, desvio padrão e coeficiente de variação, em dados agrupados e não agrupados.

UNIDADE IV: DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE

- Variáveis aleatórias discretas e contínuas.
- Distribuição de probabilidade Binomial, hipergeométrica e Poisson.

- Função densidade de probabilidade.
- Função de distribuição acumulada e valores esperados.
- Distribuição normal e gama.
- Distribuição de probabilidade conjunta, covariância e correlação.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercício para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Uso do projetor multimídia para melhor visualização de gráficos e séries estatísticas.
- Aplicação de listas de exercícios.
- Pesquisas e trabalhos individuais e em grupo.
- Aulas práticas com resolução de problemas.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Softwares estatísticos.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:
- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas.
- Participação nas aulas e assiduidade.
- Provas escritas.
- Seminários e listas de exercício.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de matemática elementar:** volume 5. 8. ed. São Paulo: Atual Editora, 2013.

DEVORE, J. L. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John; SRINIVASAN, R. Alu. **Teoria e problemas de probabilidade e estatística**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. (Coleção Schaum).

MORETTIN, Luiz Gonzaga. **Estatística básica:** probabilidade e inferência. São Paulo: Pearson, 2010. E-book.

MONTGOMERY, Douglas. C.; RUNGER, George. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BONORA JÚNIOR, Dorival. **Estatística básica**. São Paulo: Ícone, 2019. E-book.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil.** 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Eletromagnetismo I		
Código: EMAG1	**Carga horária total:** 60h	**Créditos:** 03
Nível: Graduação	**Semestre:** 4	**Pré-requisitos:** FGE2
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 50h	**Prática:** 10h
	Presencial: 60h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Capacidade de resolver problemas de forma estruturada e analítica.
2. Domínio sobre Leis de Newton, forças, movimento retilíneo e circular, trabalho e energia.
3. Aplicação de equações diferenciais, álgebra vetorial e cálculo para descrever e resolver problemas físicos.
4. Leitura e interpretação de gráficos, identificando relações entre variáveis físicas.
5. Uso de instrumentação técnica, tais como: multímetros, geradores de função, osciloscópios e fontes de tensão.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Interpretar e representar grandezas vetoriais em 2D e 3D, fundamentais para o entendimento de campos vetoriais.
2. Operar com gradiente, divergente, rotacional e laplaciano para descrever fenômenos físicos.
3. Aplicar integral de superfície e volume na análise de campos elétricos.
4. Domínio das Leis de Coulomb e Gauss.
5. Resolver problemas envolvendo distribuições de carga, condutores e dielétricos.
6. Usar experimentos para validar conceitos teóricos de campos eletrostáticos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Análise Vetorial

- Álgebra vetorial: escalares x vetores, vetor unitário, soma e subtração de vetores, multiplicação vetorial, componentes de um vetor, vetor posição e vetor distância.
- Sistemas e transformação de coordenadas: cartesianas, cilíndricas circulares e esféricas.
- Cálculo vetorial: comprimento, área e volume diferenciais; integrais de linha, de superfície e de volume; gradiente de um escalar, divergência de um vetor e teorema da divergência; rotacional de um vetor e teorema de Stokes; Laplaciano de um escalar; classificação de campos vetoriais;

Unidade II: Campos Eletrostáticos

- Lei de Coulomb e intensidade de campo;
- Campos elétricos de distribuições contínuas de carga;
- Densidade de fluxo elétrico;
- Lei de Gauss (Equação de Maxwell) e aplicações;
- Potencial elétrico;
- Relação entre campo elétrico e potencial elétrico (Equação de Maxwell);
- Dipolo elétrico e as linhas de fluxo;
- Densidade de energia em campos eletrostáticos.

Unidade III: Campos Elétricos em Meio Material

- Condutores x isolantes
- Polarização em dielétricos;
- Constante e rigidez dielétrica;
- Dielétricos lineares, isotrópicos e homogêneos;
- Equação da continuidade de corrente.

Unidade IV: Problemas de Valor de Fronteira na Eletrostática

- Equações de Laplace e de Poisson;
- Teorema da unicidade;
- Procedimento geral para resolver a equação de Laplace e de Poisson;
- Resistência e capacitância.

METODOLOGIA DE ENSINO

- As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios.
- Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade;
- Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 10h. Algumas sugestões de atividades práticas:

- Visualização das Linhas de Campo Eletrostático;
- Medição do Campo Elétrico com um Eletroscópio;
- Pêndulo Eletrostático e Interação de Cargas;
- Distribuição de Carga em um Condutor (Experiência da Gaiola de Faraday);
- Carga Induzida e Polarização de Condutores.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas no Laboratório de Física.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:
- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SADIKU, Matthew N.O. **Elementos do Eletromagnetismo**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2012.

HAYT JR, W. H. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

GRIFFITHS, D. **Eletrodinâmica**. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 3:** eletromagnetismo. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009.

CHAVES, A. **Física básica:** eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

LUIZ, Adir Moysés. **Física 3:** eletromagnetismo, teoria e problemas resolvidos. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III:** eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2008.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica:** eletromagnetismo. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2000. v. 2.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Fenômenos de Transporte		
Código: FENT	**Carga horária total:** 40 h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 4	**Pré-requisitos:** FGE2
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40 h	**Prática:** 0 h
	Presencial: 40 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional: 0 h	
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Compreensão das Leis de Newton – Aplicação na gravitação, órbitas planetárias e força gravitacional;
2. Análise do comportamento dos fluidos – Uso dos princípios de pressão, empuxo, equação da continuidade e equação de Bernoulli;
3. Estudo de ondas mecânicas – Compreensão de suas propriedades e análise do movimento harmônico simples (MHS) e suas aplicações;
4. Entendimento da termodinâmica básica – Conceitos de temperatura, calor, capacidade térmica, dilatação térmica e transferência de calor;
5. Aplicação das leis da termodinâmica – Análise de sistemas térmicos, rendimento de máquinas térmicas e entropia.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Modelagem matemática de fenômenos de transporte – Capacidade de formular e resolver equações de balanço de massa, energia e quantidade de movimento em sistemas físicos;
2. Análise de escoamentos e forças associadas – Desenvolvimento da habilidade de calcular forças, velocidade e queda de pressão em sistemas fluidodinâmicos;
3. Estudo da transferência de calor e massa – Aplicação dos mecanismos de condução, convecção e radiação, além da difusão de massa e suas implicações em processos industriais;
4. Interpretação da abordagem microscópica e macroscópica – Capacidade de trabalhar com perfis de velocidade em escoamentos laminares e compreender a relação entre atrito e energia térmica;
5. Aplicação prática das leis de conservação – Desenvolvimento de soluções para processos reais envolvendo transporte de fluidos, calor e massa, considerando mudanças de fase e sistemas com máquinas de fluido.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Fundamentos de fenômenos de transporte

- Conservação de massa, quantidade de movimento e energia; Volume de controle e sistema; Leis de conservação e as equações de balanço. Modelagem de processos; Advecção e os mecanismos de transporte, convecção, condução e radiação; Definição e classificação de fluidos; Classificação e caracterização de escoamentos; O conceito de carga.

UNIDADE II – As leis de conservação na abordagem macroscópica

- Balanço de massa global e por componente. Estudo de processos estacionários e transitórios. Balanço de quantidade de movimento linear; Cálculo de forças, de velocidade e da queda de pressão. Balanço de energia macroscópico; Estudo de processos estacionários e transitórios, com e sem mudança de fase, com e sem geração de energia. Combinação do balanço de energia com o balanço de quantidade de movimento; Relação entre atrito e energia térmica; Aplicação para escoamento interno com e sem máquinas de fluido.

UNIDADE III – As leis de conservação na abordagem microscópica: aplicações

- Estática de fluidos; Estabelecimento de perfis de velocidade em escoamento laminar interno.

UNIDADE IV – Aplicações de transferência de massa e calor

- Condução, convecção e radiação; Lei de Fick da difusão binária; Transporte mássico e molar por convecção e o balanço de massa em cascas; Difusão através de um filme estagnante de gás.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas expositivo-dialogadas;
- Rodas de conversas;
- Leituras, pesquisas e produções textuais;
- Resolução de exercícios;
- Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas;
- Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem;
- Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC);
- Uso de softwares e objetos de aprendizagem;
- Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com exercícios.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIRD, R. B.; STEWART, W. R.; LIGHTFOOT, E.N. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

FOX, R. W., McDonald, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2001.

INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HEILMMAN, Armando. **Introdução aos fenômenos de transporte:** características e dinâmica dos fluidos (livro eletrônico). Curitiba: InterSaberes, 2017.

ROMA, W. N. L. **Fenômenos de transporte para engenharia**. São Carlos, SP: RIMA, 2003.

WHITE, Frank M. **Mecânica dos fluidos**. 6. ed. São Paulo: Ed. McGraw-Hill, Bookman, 2007.

COELHO, João Carlos Martins. **Energia e fluidos:** transferência de calor. São Paulo: Blucher, 2016. E-book.

CREMASCO, Marco Aurélio. **Fundamentos de transferência de massa.** 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Integrador I</td></tr>
<tr><td>Código: PRIN1</td><td>Carga horária total: 60 h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: S4</td><td>Pré-requisitos: HST; ICME</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: -</td><td>Prática: 60 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: -</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 60 h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em:

Noções de Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e segurança do trabalho.

Aplicação de lógica de programação e programação orientada a objeto.

Capacidade de leitura e interpretação de projetos técnicos e ser capaz de fazer de desenhos técnicos e utilizar *software* assistido por computador.

Capacidade de atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos com recomendações para edificações residenciais e comerciais; e/ou

Desenvolver materiais educativos como cartilhas, palestras e oficinas sobre segurança elétrica e eficiência energética; e/ou

Aplicar conceitos de engenharia econômica para avaliar a viabilidade de soluções acessíveis à comunidade; e

Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo; e

Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos; e

Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível.

Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas

Revisão de conceitos de análise de circuitos elétricos e eletrônica digital aplicados a projetos extensionistas.

Aplicação de números complexos na análise de circuitos elétricos CA.

Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e sua importância na inspeção de instalações.

Redes de computadores aplicadas às necessidades da comunidade e monitoramento de pequenos sistemas elétricos.

Probabilidade e estatística para análise de dados coletados em projetos comunitários.

Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade.

2º. Atividades Extensionistas

Inspeções elétricas: Avaliação de circuitos em pequenas residências e comércios, com elaboração de laudos de conformidade e sugestões de melhoria.

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartilhas e vídeos informativos sobre riscos elétricos, eficiência energética e eletrônica básica.

Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas e feiras para ensinar a comunidade sobre eletricidade, redes, manutenção preventiva e segurança com eletricidade.

Projetos práticos: Desenvolvimento de pequenos sistemas elétricos e eletrônicos acessíveis para automação e eficiência energética; Implementação de ferramentas de monitoramento remoto.

Rede comunitárias: Identificação dos pontos estratégicos para a instalação de rede na comunidade; Escolha das tecnologias adequadas (Wi-Fi mesh, enlaces de rádio, fibra óptica, etc.); Expansão do acesso à internet para fins educacionais, profissionais e sociais.

Educação online: Oficinas sobre o uso seguro e eficiente da internet; Criação de conteúdos digitais educativos e informativos; Maior inclusão digital e tecnológica da população atendida; Fortalecimento da relação universidade-comunidade por meio da aplicação prática do conhecimento.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares de Desenho Técnico e CAD

AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador.

Plataformas e Ferramentas de Programação

Ferramentas de desenvolvimento para programação de sistemas embarcados (Arduino, Raspberry Pi, etc.).

Software para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad).

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos.

Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre eletrônica e segurança elétrica.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, segurança do trabalho, engenharia elétrica e eficiência energética.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

NASSAR, S. **Eletrônica:** teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

CREDER, H. **Instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BROWN, J. S.; DUGUID, P. **A cultura do aprendizado:** como a sociedade organiza o conhecimento. São Paulo: Editora Brasiliense, 2015.

DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

SILVA, R. **Segurança do trabalho:** princípios e práticas na engenharia elétrica. São Paulo: Ed. Pioneira, 2017.

FERRAZ, J. **Programação de sistemas embarcados com Arduino e Raspberry Pi**. São Paulo: Érica, 2018.

TOTI, A**. Fundamentos de eletrônica digital**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Redes de Computadores		
Código: RCOM	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 4	**Pré-requisitos:**
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 30h	**Prática:** 10h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Compreender o funcionamento de um computador, hardware e software.
2. Saber o básico de operação de computadores, uso do sistema operacional.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao termino desta disciplina o aluno deverá ser capaz de desenvolver as atividades referidas abaixo:

1. Compreender a evolução das redes de computadores; Organização das redes de computadores;
2. Esquematizar a organização dos recursos em uma rede baseando-se em sua topologia. Conceitos básicos de redes locais de computadores: tipos, topologias, meios de transmissão; Redes locais: Ethernet, Fast Ethernet, Giga-Ethernet;
3. Explicar o processo de representação de dados por meio de um sinal e sua respectiva transmissão em um meio físico.
4. O modelo OSI e a arquitetura TCP/IP; Associar os equipamentos de rede com as camadas do modelo OSI e TCP/IP.
5. Comnhecer o funcionamento dos equipamentos de conectividade: repetidores, switches e roteadores;
6. Configurar rede local.
7. compreeender os requisitos básicos de segurança em redes de computadores.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I – Introdução a Redes de Computadores

1.1 Histórico das Redes de Computadores e da Internet
1.2 Principais Serviços e aplicações de Redes de Computadores
1.3 Tipos e Classificação de Redes
1.4 Componentes de uma rede
1.5 Redes de Acesso
1.6 Padrões Internacionais

Unidade II – Comunicação de Dados

2.1 Informação e sinal 2.2 Banda passante
2.3 Multiplexação, comutação e modulação
2.4 Tipos de Transmissão
2.5 Atraso perda e vazão em redes de comutação de pacotes
2.6 Perdas na transmissão
2.7 Topologias

Unidade III – Equipamentos e Meios de Transmissão de Dados

3.1. Meios guiados
3.2. Meios não guiados
3.3. Dispositivos finais
3.4. Dispositivos intermediários

Unidade IV – Protocolos e Modelos de Referência

4.1. Camadas de protocolo e seus modelos de serviço
4.2. Arquitetura em camadas
4.3. O Modelo OSI
4.4. Correspondência com o modelo TCP/IP.

Unidade V – Protocolos

5.1. TCP/IP: Camada de Aplicação
5.1.1. Aplicações da camada de Aplicação, HTTP, DNS, FTP, SMTP, Telnet, SSH.
5.2. TCP/IP: Camada de Transporte
5.2.1. Diferenças entre transporte e rede; UDP x TCP
5.2.2. Three Way handshake
5.3. TCP/IP: Camada de Rede

5.3.1. Datagrama IP
5.3.2. Endereçamento IP
5.3.3. Classes de Endereçamento IP
5.3.4. Sub-Redes
5.4. TCP/IP: Camada de Enlace de dados
5.4.1. Ethernet
5.4.2. Controle de erro e Controle de fluxo
5.4.3. Endereçamento MAC
5.4.4. Protocolo de acesso ao meio CSMA/CD
5.4.5. Padrões IEEE 802 Unidade VI – Laboratório de Redes
6.1. Crimpagem de cabos e instalação de rede.
6.2. Endereçamento de redes em laboratório e/ou intermédio de simulação
6.3. Configuração de rede e compartilhamento de arquivos e impressoras
6.4. Verificação de tráfego com hubs e switches em laboratório e/ou intermédio de simulação
6.5. Configuração de Sub-Redes em laboratório e/ou Intermédio de simulação.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas dialogadas;
- Aulas práticas em laboratório;
- Exercícios teórico-práticos;
- Desenvolvimento de projetos e pesquisas individuais e em grupo.

RECURSOS

- Material didático-pedagógico, livros, apostila e slides.
- Recursos audiovisuais (projetor, câmera, microfone, computador, celular e outros).
- Insumos de laboratórios. Alicate de grimpagem, cabos, conecores RJ-45.
- Material de informática (software, acesso à internet wifi)

AVALIAÇÃO

- Avaliação diagnóstica individual e coletiva;
- Relatório de resultado de projetos e pesquisas;
- Avaliação escrita com questões objetivas e subjetivas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de computadores e a internet:** uma abordagem Top-Down. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores.** 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

TORRES, Gabriel. **Redes de computadores:** versão revisada e atualizada. Rio de Janeiro, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COMER, Douglas E. **Redes de computadores e internet.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

NEMETH, Evi; SYNDER, Garth; HEIN, Trent R. **Manual completo do Linux**: guia do administrador. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

TANENBAUM, Andrew S. **Organização estruturada de computadores.** 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

FOROUZAN, Behrouz A.; FEGAN, Sophia Chung. **Protocolo TCP/IP.** 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

MORIMOTO, Carlos E. **Servidores Linux**: guia prático. São Paulo: Sulina, 2008.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Variáveis Complexas		
Código: VACO	**Carga horária total:** 80 h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 2	**Pré-requisitos:** CAL3
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 80 h	**Prática:** 0 h
	Presencial: 80 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional:	0 h
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento básico de álgebra e manipulação de expressões matemáticas – Capacidade de resolver equações algébricas e manipular expressões matemáticas;
2. Fundamentos de cálculo diferencial e integral – Noções básicas sobre limites, derivadas e integrais, essenciais para o entendimento de funções complexas;
3. Noções de trigonometria e exponenciais – Compreensão de funções trigonométricas e exponenciais, fundamentais para a representação polar e manipulação de números complexos;
4. Habilidade em interpretação geométrica de funções matemáticas – Capacidade de visualizar transformações e relações entre grandezas matemáticas no plano cartesiano;
5. Familiaridade com a estrutura de funções matemáticas – Noções básicas de continuidade, derivação e integração, que servirão de base para o estudo de funções complexas.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Manipulação e representação de números complexos – Compreensão das operações básicas, representação algébrica e geométrica de números complexos, incluindo a forma polar e exponencial;
2. Análise e aplicação de funções analíticas – Compreensão das equações de Cauchy-Riemann e sua importância na teoria das funções complexas;
3. Utilização de séries de potências e de Laurent – Desenvolvimento da habilidade de representar funções complexas através de séries infinitas;
4. Cálculo e aplicação do teorema dos resíduos – Capacidade de determinar resíduos e calcular integrais impróprias usando funções complexas;
5. Transformação conforme e suas aplicações – Aprendizado sobre mapeamentos complexos e sua importância em problemas de engenharia elétrica.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Introdução às variáveis complexas

- Motivação ao estudo de variáveis complexas; Números Complexos: definição, notação, operações elementares; Plano Complexo; Módulo de um número complexo e complexo conjugado; Representação Polar; Fórmulas de Moivre; Raízes n-ésimas; Exponencial nos complexos.

UNIDADE II – Funções analíticas

- Funções de uma variável complexa, Transformações, limites, continuidade, Derivada, Condições de Cauchy-Riemann, Funções analíticas, Funções harmônicas.

UNIDADE III - Funções elementares nos complexos

- A função exponencial, As funções trigonométricas, Funções hiperbólicas, Função logarítmica, Ramos, Expoentes complexos, Funções trigonométricas inversas.

UNIDADE IV - Integrais

- Integral definida de uma função complexa, Integrais curvilíneas, O Teorema de Cauchy-Goursat, A fórmula integral de Cauchy

UNIDADE V – Séries de potência

- Séries de Taylor, Série de Laurent, Propriedades de séries, Convergência uniforme, Integração e derivação de séries de potências, Unicidade de representações por séries de potências

UNIDADE VI – Singularidades e resíduos

- Singularidades isoladas, Resíduos e pólos: Teorema dos resíduos. Pólos. Quocientes de funções analíticas. Cálculo de integrais impróprias reais. Integrais com funções trigonométricas.

UNIDADE VII – Transformações conformes e Aplicações em Engenharia Elétrica

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas expositivo-dialogadas;
- Rodas de conversas;
- Leituras, pesquisas e produções textuais;
- Resolução de exercícios;
- Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas;
- Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem;
- Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC);
- Uso de softwares e objetos de aprendizagem;
- Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com exercícios.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHURCHILL, R.V. **Variáveis complexas e aplicações**. 9. ed. Editora AMGH, 2015.

ZILL, D. G. et al. **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

COLWELL, Peter; MATHEWS, Jerold C. **Introdução às variáveis complexas**. São Paulo. Editora Edgard Blucher Ltda, 1976.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ÁVILA, G. **Variáveis complexas e aplicações**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008.

KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 3.

MCMAHOM, D. **Variáveis complexas desmistificadas**. São Paulo: Editora Mc Graw Hill, 2009.

GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marilia. **Cálculo B:** funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007. E-book.

MORETTIN, Pedro A. **Cálculo:** funções de uma e várias variáveis. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Cálculo Numérico		
Código: CALN	**Carga horária total:** 60 h	**Créditos:** 03
Nível: Graduação	**Semestre:** 4	**Pré-requisitos:** EDIF
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40 h	**Prática:** 20 h
	Presencial: 60 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional:	0 h
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento em cálculo diferencial e integral – Domínio das operações de derivação e integração, fundamentais para métodos numéricos;
2. Familiaridade com equações diferenciais ordinárias – Capacidade de resolver EDOs e compreender sua formulação matemática;
3. Noções de álgebra linear – Compreensão de sistemas lineares, matrizes, determinantes e métodos de resolução;
4. Habilidade em manipulação algébrica e funções matemáticas – Capacidade de trabalhar com expressões algébricas e funções polinomiais;
5. Conhecimento básico em programação e algoritmos – Familiaridade com lógica de programação e implementação de métodos numéricos em linguagens como C, MATLAB ou Python.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Análise e controle de erros numéricos – Compreensão das limitações dos cálculos numéricos, erro de arredondamento e propagação de erros em operações computacionais;
2. Resolução numérica de equações algébricas e transcendentais – Aplicação de métodos iterativos e diretos para encontrar raízes de funções;
3. Resolução de sistemas lineares por métodos numéricos – Implementação e análise de métodos diretos e iterativos, considerando estabilidade e eficiência computacional;
4. Interpolação e aproximação de funções – Desenvolvimento de técnicas para construção de funções aproximadoras e estudo de erros associados;
5. Solução numérica de integrais e equações diferenciais – Aplicação de métodos numéricos para integração e solução de EDOs, como Runge-Kutta e métodos de passo simples.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Erros

- Conversão de números inteiros e fracionários decimal binário; Aritmética de Ponto Flutuante; Análise de erros nas operações aritmética de ponto flutuante.

UNIDADE II – Zeros de Funções

- Método de Bisseção; Método de Falsa Posição; Método Interativo Linear; Método de Newton – Raphson; Método da Secante; Método Especial para raízes de equações polinomiais.

UNIDADE III – Resolução de Sistemas Lineares

- Sistemas triangulares, Métodos Diretos: Métodos de Eliminação de Gauss, método de Gauss-Jordan, Fatoração LU; Métodos Iterativos: Método Iterativo de Gauss – Jacobi, Método Iterativo de Gauss – Seidel, Método de Relaxação.

UNIDADE IV – Interpolação

- Interpolação Polinomial: Polinômios interpoladores, Interpolação linear, Interpolação quadrática, Forma de Lagrange para o polinômio interpolador, Forma de Newton para o polinômio interpolador, Forma de Newton-Gregory para o polinômio interpolador; Estudo do erro na interpolação; Interpolação Inversa; Estudo sobre a escolha do polinômio interpolado; Fenômeno de Runge; Funções Spline (linear) em interpolação.

UNIDADE V - Ajuste de curvas

- Regressão linear simples: diagramas de dispersão, retas de regressão, método dos mínimos quadrados; Qualidade do ajuste: Coeficiente de determinação, variância residual; Regressão linear múltipla: Equações normais, regressão polinomial.

UNIDADE VI – Integração Numérica

- Fórmula de Newton-Cotes; Regra dos Trapézios; Regra de Simpson; Estudo dos Erros.

UNIDADE VII – Soluções Numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias

- Métodos de passo simples: Método de Série de Taylor, Método de Euler, Método de Euler modificado, Método de Runge – Kutta de 4.º ordem, Métodos de previsão – correção.

UNIDADE VIII – Teoria das diferenças finitas

- Generalidades. Fórmulas fundamentais. Teorema da diferença enésima de um polinômio.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas expositivo-dialogadas;
- Rodas de conversas;
- Leituras, pesquisas e produções textuais;
- Resolução de exercícios;
- Uso do Laboratório de Matemática para aulas práticas;
- Estímulo ao ambiente colaborativo de aprendizagem;
- Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC);
- Uso de softwares e objetos de aprendizagem;
- Utilização de computadores, celulares, mídias de áudio e visuais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com exercícios e simulações computacionais.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SPERANDIO, D.; MENDES, J.T.; SILVA, L.H.M. **Cálculo numérico:** características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Editora Pearson Education, 2003.

ARENALES, S.; DAREZZO, A. **Cálculo numérico:** aprendizagem com apoio de software. 2. ed. Cengage Learning, 2016.

BURDEN, R. L. **Análise numérica**. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. **Cálculo numérico.** 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014. Ebook.

PEREIRA, Tarcisio Praciano. **Cálculo numérico computacional**. Sobral, CE: Edições UVA, 2000.

RUGGIERO, M.A.G.; LOPES V.L.R. **Cálculo numérico:** aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Editora Makron Books, 2005.

VARGAS, José V. C. **Cálculo numérico aplicado**. Barueri, SP: Manole, 2017.

CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. **Métodos numéricos para engenharia**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2014.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos I		
Código: CIEL1	**Carga horária total:** 80 h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 4	**Pré-requisitos:** EDIF
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60 h	**Prática:** 20 h
	Presencial: 80 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional: 16 h	
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Domínio dos fundamentos matemáticos básicos: álgebra, sistema de equações lineares e matriz.

Conhecimento dos conceitos elementares de física, especialmente os relacionados à: eletrostática e eletricidade básica (tensão, corrente e resistência elétrica).

Domínio de matemática avançada: limite, derivada, integral e EDO de 1ª e 2ª ordem.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Aplicar a Lei de Ohm e as Leis de Kirchhoff para resolver circuitos elétricos.

Calcular e interpretar a potência elétrica em diferentes configurações de circuitos.

Empregar métodos de análise (tal como, Tensões de nó e correntes de malha) e teoremas (como Thevenin e Norton) para analisar simplificar circuitos.

Analisar e utilizar amplificadores operacionais em aplicações lineares.

Resolver circuitos de 1ª ordem (RC, RL) e de 2ª ordem (RLC), compreendendo o comportamento dos elementos armazenadores de energia.

Integrar conceitos teóricos e práticos na modelagem e solução de problemas em circuitos elétricos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Conceitos básicos e Elementos de circuitos

Sistema por unidade, Corrente, Tensão, Potência, Energia; Resistência; Fonte Dependente e Independente de tensão e corrente.

Unidade II: Leis básicas de circuitos elétricos e circuitos elétricos simples

Lei de Ohm; Leis de Kirchoff; Associação de resistores em série e em paralelo; Análise de circuitos resistivos simples; Ponte de Wheatstone; Transformações Y-Δ.

Unidade III: Métodos de análise e teoremas de circuitos

Análise nodal; Análise de malhas; Linearidade e teorema da superposição; Teoremas de Thévenin e de Norton; Transformação de fontes; Teorema de Millman; Teorema da máxima transferência de potência.

Unidade IV: Amplificadores operacionais

Modelo ideal; Amplificador inversor; Amplificador não inversor; Somador; Subtrator; Diferenciador; Circuitos em cascata.

Unidade V: Elementos armazenadores de energia e Circuitos

Capacitor; Indutor; Associação em série e em paralelo; Indutância mútua.

Unidade VI: Circuitos RL e RC

Resposta natural de um circuito RL; Resposta natural de um circuito RC; Resposta a um degrau de circuitos RL e RC; Solução geral para respostas a um degrau e natural; Chaveamento sequencial; Resposta indefinidamente crescente; Amplificador-integrador.

Unidade VII: Circuitos RLC

Introdução à resposta natural de um circuito RLC em paralelo; Formas de resposta natural de um circuito RLC em paralelo; Resposta a um degrau de um circuito RLC em paralelo; Respostas natural de um

circuito RLC em série; Resposta a um degrau de um circuito RLC em série; Circuitos com dois amplificadores-integradores.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em circuitos elétricos.

Aulas Teóricas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Durante as aulas, serão resolvidos exercícios práticos e estimulados debates que reforcem a compreensão dos temas, tais como Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff, métodos de análise de circuitos e teoremas.

Os discentes receberão listas de exercícios para fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala.

Aulas Práticas:

As atividades práticas serão realizadas no laboratório de eletrotécnica e/ou eletrônica, onde os alunos terão a oportunidade de montar, medir e analisar circuitos reais.

Serão utilizados instrumentos de medição e *softwares* de simulação para validar os conceitos teóricos e promover a experimentação.

As atividades visam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

A avaliação integrará o desempenho nas atividades teóricas e práticas, considerando a participação, a resolução de exercícios, o desempenho em laboratório e a elaboração de relatórios técnicos, assegurando uma formação sólida e aplicada ao contexto da engenharia elétrica.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Insumos de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, geradores de função, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis no laboratório de eletrotécnica e eletrônica.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática:

Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

Os recursos citados visam promover uma abordagem prática e teórica eficaz na formação dos alunos em Circuitos Elétricos 1.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante

clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:
70% nota será a avaliação teórica;
30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:
60% nota será a avaliação teórica;
20% será pela prática laboratorial e relatórios;
20% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. São Paulo: AMGH, 2013.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MEIRELES, V. C. **Circuitos elétricos**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente contínua**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2009.

ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Economia Aplicada		
Código: ECON	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 4	**Pré-requisitos:**
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40h	**Prática:** 0h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimentos básicos do papel do engenheiro eletricista no desenvolvimento econômico da sociedade.
2. Capacidade de interpretação de dados relacionados a economia regional, nacional e mundial.
3. Capacidade analisar situações-problemas econômicas básicas e propor soluções.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de:

1. Compreender os conceitos fundamentais da economia, incluindo os princípios da macro e microeconomia, e sua aplicação na engenharia elétrica.
2. Analisar a estrutura e o funcionamento dos mercados focados na engenharia, identificando os principais agentes, regulamentações e modelos de precificação.
3. Avaliar o impacto econômico das fontes renováveis e não renováveis no setor energético, considerando aspectos de custo, viabilidade e sustentabilidade.
4. Explicar os mecanismos do crescimento econômico e sua relação com o setor energético, abordando políticas públicas e tendências globais.
5. Aplicar conceitos econômicos para interpretar a formação de preços na energia elétrica e as interações do setor com o mercado financeiro.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade 1 – Introdução à Economia e sua Relação com a Engenharia

- Definição e importância da economia para engenheiros.
- Diferença entre macroeconomia e microeconomia.
- Papel da economia no setor elétrico.

Unidade 2 – Fundamentos de Microeconomia

- Oferta, demanda e equilíbrio de mercado.
- Elasticidade-preço e suas implicações.
- Estruturas de mercado: concorrência perfeita, monopólio e oligopólio.

Unidade 3 – Fundamentos de Macroeconomia

- PIB e crescimento econômico.
- Inflação, desemprego e políticas econômicas.
- Políticas fiscais e monetárias e seus impactos na economia.

Unidade 4 – Crescimento Econômico e Desenvolvimento

- Modelos de crescimento econômico.
- Desenvolvimento versus subdesenvolvimento.
- Relação entre infraestrutura energética e desenvolvimento econômico.

Unidade 5 – Mercado Financeiro e Engenharia

- Introdução ao mercado financeiro.
- Produtos financeiros e investimentos no setor elétrico.
- Papel do setor financeiro na viabilização de projetos energéticos.

Unidade 6 – Estrutura e Funcionamento dos Mercados de Energia Elétrica

- Principais agentes do setor elétrico.
- Regulação e legislação do setor elétrico no Brasil.
- Modelos de comercialização da energia elétrica.

Unidade 7 – Formação de Preços na Energia Elétrica

- Modelos de precificação no setor elétrico.
- Composição das tarifas de energia elétrica.
- Impacto da oferta e demanda na precificação.

Unidade 8 – Impactos Econômicos das Fontes Renováveis e Não Renováveis

- Comparação de custos: renováveis vs. não renováveis.
- Incentivos e políticas para fontes de energia limpa.
- Impacto ambiental e econômico da geração de energia.

Unidade 9 – Análise de Custos e Planejamento no Setor Energético

- Métodos de análise de custos na energia elétrica.
- Custo marginal e custo de operação.
- Planejamento estratégico e investimento em infraestrutura.

Unidade 10 – Estudos de Caso e Aplicações Práticas

- Análise de casos reais de projetos energéticos.
- Modelagem econômica de investimentos em energia.
- Tendências futuras e desafios do setor elétrico.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão ministradas de forma expositiva e dialógica, estimulando a participação ativa dos estudantes por meio de debates, estudos de caso e resolução de problemas reais. As discussões serão conduzidas para promover a reflexão crítica e a aplicação dos conceitos econômicos no contexto da engenharia elétrica.

Serão utilizadas diferentes estratégias de ensino, incluindo:

- Aulas expositivas interativas, com o apoio de recursos audiovisuais como slides, vídeos e simulações computacionais;
- Estudos de caso baseados em cenários reais do setor elétrico, permitindo a análise prática dos temas abordados;
- Debates e palestras sobre políticas econômicas e sua influência na engenharia elétrica;
- Exercícios e atividades em grupo para a resolução de problemas aplicados à formação de preços e tomada de decisão econômica;
- Visitas técnicas, quando possível, a empresas do setor energético, órgãos reguladores ou instituições financeiras para aprofundar o aprendizado prático.

Os recursos didáticos empregados incluirão quadro branco, projetor multimídia, material digital (artigos, relatórios e normativas do setor elétrico), além de ferramentas computacionais para simulação econômica e financeira.

A avaliação será contínua e diversificada, combinando diferentes instrumentos, como provas escritas, trabalhos individuais e em grupo, participação em discussões e resolução de estudos de caso. O objetivo é garantir que os estudantes desenvolvam tanto o conhecimento teórico quanto a capacidade de aplicação prática dos conceitos econômicos na engenharia elétrica.

RECURSOS

1. Material Didático-Pedagógico

- Livros e artigos acadêmicos sobre economia aplicada à engenharia elétrica.
- Relatórios e normativas do setor elétrico (ex.: ANEEL, ONS, EPE).
- Estudos de caso sobre precificação, regulação e mercado de energia elétrica.
- Softwares e planilhas para análise econômica e financeira de projetos.

2. Recursos Audiovisuais

- Projetor multimídia e tela de projeção.
- Computadores ou notebooks para apresentação de conteúdos e simulações.
- Plataforma de ensino virtual para compartilhamento de materiais e realização de atividades (Moodle, Google Classroom, etc.).
- Vídeos explicativos e documentários sobre economia e mercado de energia.

- Simuladores econômicos e ferramentas de modelagem financeira.

3. Insumos de Laboratórios

- Acesso a softwares de análise econômica e financeira, como sugestão MATLAB, Excel avançado, Python ou R para modelagem de dados para estudos mais aprofundados.
- Laboratórios de informática para atividades práticas e simulações.

AVALIAÇÃO

A avaliação da aprendizagem terá caráter formativo e contínuo, permitindo o acompanhamento do desenvolvimento dos alunos ao longo da disciplina. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas, sempre com critérios claros e alinhados aos objetivos de aprendizagem.

A avaliação considerará:

- **Participação ativa** em atividades individuais e em equipe, incentivando a colaboração e o engajamento nas discussões.
- **Qualidade na produção acadêmica**, incluindo planejamento, organização, coerência e clareza na elaboração de trabalhos escritos e apresentações.
- **Desempenho cognitivo**, evidenciado pela compreensão e aplicação dos conceitos econômicos no contexto da engenharia elétrica.
- **Criatividade e inovação**, considerando a originalidade das soluções propostas e o uso de recursos diversificados na resolução de problemas.
- **Postura acadêmica e profissional**, avaliando o comprometimento, a ética e a capacidade argumentativa dos estudantes.

Nas aulas práticas e demais atividades aplicadas, os alunos serão avaliados com base na capacidade de utilizar ferramentas e metodologias adequadas, interpretar dados, tomar decisões fundamentadas e demonstrar autonomia na resolução de desafios.

A avaliação será realizada por meio de provas escritas, estudos de caso, seminários, trabalhos individuais e em grupo, além da observação direta do desempenho dos alunos nas atividades propostas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FURNO, Juliane Furno; ROSSI, Pedro. **Economia para a transformação social**: pequeno manual para mudar o mundo. São Paulo: Fundação Perseu Abramo / Ed. Autonomia Literária, 2023.

SCHEER, Hermann *et al.* **Economia solar global:** estratégias para a modernidade ecológica. Rio de Janeiro: Cresesb-CEPEL, 2002.

VASCONCELLOS, Marco Antonio S. GARCIA, Manuel E. **Fundamentos de economia.** 3. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVA, Aristides. **Economia internacional:** uma introdução. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

VASCONCELOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia:** micro e macro: teoria e exercícios: glossário com os 260 principais conceitos econômicos. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001,

USP. **Manual de economia**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARGARIDO, Carlos. **Economia colaborativa**: por dentro de uma transformação em curso no mundo dos negócios. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book.

WEETMAN, Catherine; SERRA, Afonso Celso da Cunha. **Economia circular:** conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. Jaraguá do Sul: Autêntica Business, 2019. E-book.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Social</td></tr>
<tr><td>Código: PRSO</td><td>Carga horária total: 40 h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 5</td><td>Pré-requisitos:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: -</td><td>Prática: 40 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: -</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 40 h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em:

Introdução a engenharia elétrica, Introdução a administração, probabilidade e estatísticas e higiene e segurança do trabalho.

Aplicar os conhecimentos em eletricidade básica e instalações elétricas residências.

Ler e interpretar projetos elétricos básicos.

Ser capaz de fazer de desenhos técnicos e utilizar *software* assistido por computador.

Sensibilidade, capacidade e iniciativa para desenvolver projetos que venham a minimizar problemas sociais.

Capacidade de atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

Providenciar mecanismos para resolver ou minimizar problemas sociais, melhorar as condições de vida de grupos ou comunidades vulneráveis, especialmente pessoas com deficiência, e promover a inclusão social e a igualdade de oportunidades por meio da aplicação de conhecimentos em engenharia elétrica, como por exemplo:

Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos com recomendações para as instalações elétricas residências.

Desenvolver materiais educativos como cartilhas, palestras e oficinas sobre segurança elétrica, utilização eficiente e consciente da energia elétrica e descarte adequado e consciente de resíduos eletrônicos.

Aplicar conceitos de energias renováveis, qualidade de energia, instalações elétricas prediais básicas e engenharia econômica para avaliar a viabilidade de soluções acessíveis à comunidade.

Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo.

Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos.

Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível.

Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas

Revisão de conceitos de circuitos elétricos, empreendedorismo, economia e instalações elétricas residenciais aplicados a projetos extensionistas.

Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e sua importância na inspeção de instalações residenciais.

Redes de computadores aplicadas à automação e monitoramento de sistemas elétricos básicos.

Probabilidade e estatística para análise de dados coletados em projetos comunitários.

Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade.

2º. Atividades Extensionistas

Inspeções elétricas residenciais: Avaliação de circuitos em residências da comunidade, com elaboração de laudos de conformidade e sugestões de melhoria.

Desenvolvimento de projetos com foco em pessoas com deficiência, tais como:

- Campainha com alerta visual.
- Alarme de nível de água para pessoas com deficiência visual.
- Controle de lâmpada por aplauso ou batida de mão para pessoas com dificuldade de locomoção.
- Semáforo educativo com Libras em LED para alunos com deficiência auditiva.
- Tábua de leitura com iluminação automática para pessoas com baixa visão.
- Alarme de gás com sinal sonoro e visual para pessoas com deficiência auditiva ou visual.

Desenvolvimento de projetos com enfoque étnico-racial e inclusivo, tais como:

- Energia solar para quilombos e comunidades rurais.
- Capacitação técnica para jovens negros, indígenas e de periferias urbanas (especialmente mulheres) em instalações elétricas residenciais, leitura de circuitos e segurança elétrica.
- Mapeamento e regularização de instalações elétricas em comunidades de baixa renda.
- Tecnologia assistiva com base em eletricidade para pessoas com deficiência em escolas rurais.
- Educação popular em eficiência energética e tarifas sociais em comunidades negras, quilombolas e indígenas.
- Sistemas de bombeamento, irrigação ou beneficiamento agrícola movidos a energia solar em áreas de agricultura familiar, quilombolas ou assentamentos da reforma agrária.

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartilhas e vídeos informativos sobre riscos elétricos nas residências, eficiência energética, vantagens da energia solar e sobre o descarte correto de resíduos eletroeletrônicos.

Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas e feiras para ensinar a comunidade sobre eletricidade, energias renováveis e resíduos eletrônicos.

Programas de alfabetização digital e cursos de eletricidade básica.

Projetos práticos: Coleta seletiva de aparelhos eletrônicos, eletrodomésticos, pilhas e baterias, promovendo o reaproveitamento de materiais e a educação ambiental.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Redução dos custos de energia nas residências assistidas e promoção de práticas de consumo consciente.

Redução do lixo eletrônico e formação de cidadãos mais conscientes ambientalmente.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e para a instituição.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares de Desenho Técnico e CAD

AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador.

Plataformas e Ferramentas de Programação.

Software para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad).

Infraestrutura dos Laboratórios

Acesso aos laboratórios de Instalações Elétricas, Eletrônica Analógica e Digital com intuito de desenvolver simulações e montagens práticas.

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na instituição para a realização de workshops e eventos.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre instalações elétricas, circuitos elétricos, economia, segurança do trabalho, eficiência energética, empreendedorismo, economia, projetos sociais.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; FIGUEIREDO, Márcio Antônio de. **Instalações elétricas residenciais básicas para profissionais da construção civil:** de acordo com a norma ABNT NBR 5410/2004 - instalações elétricas de baixa tensão. São Paulo, SP: Blucher, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

MACHADO, Jeanne da Silva. **A solidariedade social e a sustentabilidade na responsabilidade ambiental globalizada**. Rio de Janeiro: Processo, 2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMATO NETO, João. **A era do ecobusiness:** criando negócios sustentáveis. Barueri: Manole, 2015.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. **A cultura do aprendizado:** como a sociedade organiza o conhecimento. São Paulo: Brasiliense, 2015.

CREDER, H. **Instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2016.

SAVITZ, Andrew W.; WEBER, Karl. **A empresa sustentável**: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NEGRISOLI, Manoel Eduardo Miranda. **Instalações elétricas:** projetos prediais em baixa tensão. 3. ed. São Paulo: Blucher, 1987. E-book.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Análise de Sinais e Sistemas Lineares		
Código: ASSL	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 5	**Pré-requisitos:** CIEL1
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60h	**Prática:** 20h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Noções básicas de funções, derivadas e integrais.
2. Introdução à álgebra linear, incluindo vetores e matrizes.
3. Compreensão de equações diferenciais elementares.
4. Conceitos fundamentais de números complexos.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Classificar e analisar sinais e sistemas lineares em diferentes domínios.
2. Aplicar ferramentas matemáticas, como as transformadas de Fourier, Laplace e Z, para analisar sistemas.
3. Determinar a resposta em frequência de sistemas e suas implicações em aplicações de engenharia.
4. Representar sistemas no espaço de estados e compreender sua resposta dinâmica.
5. Modelar sistemas dinâmicos contínuos e discretos para controle e processamento de sinais.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Introdução aos Sistemas Lineares

- Definição de sinais e sistemas.
- Classificação de sinais (contínuos, discretos, periódicos, determinísticos e aleatórios).
- Classificação de sistemas (lineares, invariantes no tempo, causais, estáveis).
- Convolução e resposta ao impulso.
- Representação de sistemas no domínio do tempo.

Unidade II - Análise no Domínio da Frequência

- Séries de Fourier para sinais periódicos.
- Transformada de Fourier para sinais contínuos e discretos.
- Propriedades da Transformada de Fourier.
- Resposta em frequência de sistemas lineares e sua interpretação.
- Filtragem e espectro de sinais.

Unidade III - Transformada de Laplace e Transformada Z

- Definição e propriedades da Transformada de Laplace.
- Aplicação da Transformada de Laplace na análise de sistemas lineares.
- Definição e propriedades da Transformada Z.
- Análise de sistemas discretos utilizando a Transformada Z.
- Relação entre as transformadas de Fourier, Laplace e Z.

Unidade IV - Sistemas no Espaço de Estados e Controle

- Modelagem de sistemas dinâmicos no espaço de estados.
- Representação matricial de sistemas contínuos e discretos.

- Solução da equação de estado e resposta temporal.
- Estabilidade e controlabilidade de sistemas no espaço de estados.
- Introdução ao conceito de realimentação e controle de sistemas.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Resolução de exercícios e estudos de caso.
- Simulações computacionais no MATLAB e Octave.
- Trabalhos em equipe e projetos práticos.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de simulação como MATLAB, Octave e Python.
- Apostilas e materiais complementares.
- Laboratório de processamento de sinais.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas escritas
- Relatórios de experimentos e simulações
- Projetos aplicados
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAYKIN, S.; VAN VEEN, B. **Signals and Systems**. 2. ed. Porto Alegre : Bookman, 2001.

LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S.; HAMID, S. **Sinais e sistemas**. 2. ed. São Paulo : Pearson, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAHER, H. **Analog & Signal Processing**. New York: John Wiley & Sons, 1990.

BUCK, J. R.; DANIEL, M. M.; SINGER, A. C. **Computer Explorations in Signals and Systems Using MATLAB**. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001.

OPPENHEIM, A. V. **Processamento em tempo discreto de sinais**. 3. ed. São Paulo : Pearson, 2013.

ELIAS, F. G. de M. **Sinais e sistemas**. São Paulo : Contentus, 2020.

ELIAS, F. G. de M. **Sinais e sistemas: uma introdução**. Curitiba : InterSaberes, 2020.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Circuitos Elétricos II		
Código: CIEL2	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 5	**Pré-requisitos:** CIEL1
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60h	**Prática:** 20h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 10h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Dominar os conhecimentos de álgebra vetorial, funções trigonométricas e números complexos.
- Ter conhecimento de cálculo diferencial e integral.
- Conhecer profundamente as definições e convenções usadas na teoria de circuitos elétricos.
- Conhecer e saber aplicar as leis de Ohm e de Kirchhoff na solução de circuitos elétricos simples.
- Conhecer os teoremas da superposição, de Thévenin e de Norton.
- Compreender o comportamento dos elementos armazenadores de energia.
- Saber modelar matematicamente e analisar circuitos elétricos de 1ª e 2ª ordens.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Modelar e analisar circuitos elétricos em regime permanente C.A.
- Saber utilizar os métodos de análise nodal e de malha na solução de circuitos elétricos C.A.
- Saber aplicar os teoremas da superposição, de Thévenin e de Norton na análise de circuitos elétricos C.A.
- Analisar e solucionar em regime permanente C.A. problemas relacionados aos sistemas elétricos de potência, monofásicos e polifásicos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Excitação Senoidal e Fasores

- Propriedades das senoides;
- Excitações complexas;
- Fasores;
- Relações tensão-corrente para fasores;
- Elementos passivos no domínio da frequência
- Impedância e admitância;
- Leis de Kirchhoff no domínio da frequência;
- Associações de impedância em série, paralelo, mista e transformações Y – Δ;
- Circuitos fasoriais.

UNIDADE II - Análise em Regime Permanente C.A.

- Análise nodal;
- Análise de malha;
- Transformações de fonte;
- Superposição;
- Equivalentes de Thévenin e Norton;
- Circuitos CA com amplificadores operacionais;
- Diagramas fasoriais.

UNIDADE III - Potência em Regime Permanente C.A

- Potência instantânea;
- Potência média e potência reativa;
- Valor RMS ou eficaz;
- Potência complexa;
- Cálculos de potência;
- Máxima transferência de potência;

- Potência aparente e Fator de potência;
- Correção do fator de potência;
- Medição da potência.

UNIDADE IV: Circuitos Trifásicos
- Sistemas monofásicos, três fios;
- Sistemas trifásicos equilibrados Y – Y;
- Sistemas trifásicos equilibrados Y – Δ;
- Cálculos de potência em circuitos trifásicos equilibrados;
- Medida da potência;
- Circuitos polifásicos;
- Circuitos trifásicos desequilibrados.

UNIDADE V: Introdução aos Transformadores
- Indutância mútua;
- Energia em um circuito acoplado;
- Transformadores lineares;
- Transformadores ideais;
- Autotransformadores ideais;
- Transformadores trifásicos.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas nos laboratórios de eletrotécnica, eletrônica, medidas e máquinas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado.

Serão utilizados instrumentos de medição, como voltímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro e osciloscópio, dentre outros.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes elétricos e eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis nos laboratórios de eletrotécnica, eletrônica, medidas elétricas e máquinas elétricas.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática:

Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de notas:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J R**. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BURIAN JR., Y., LYRA, A. C. C. **Circuitos elétricos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de circuitos elétricos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

FALCONE, Benedetto. **Curso de eletrotécnica:** corrente alternada. Curitiba: Hemus, 2002.

IRWIN, J. D.; NELMS, R. M. Análise **Básica de circuitos para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MEIRELES, V. C. **Circuitos elétricos**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Eletromagnetismo II</td></tr>
<tr><td>Código: EMAG2</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 5</td><td>Pré-requisitos: EMAG1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 68h</td><td>Prática: 12h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Interpretar e representar grandezas vetoriais em 2D e 3D, fundamentais para o entendimento de campos vetoriais.
2. Operar com gradiente, divergente, rotacional e laplaciano para descrever fenômenos eletromagnéticos.
3. Aplicar integral de superfície e volume na análise de campos eletromagnéticos.
4. Leitura e interpretação de gráficos, identificando relações entre variáveis físicas.
5. Uso de instrumentação técnica**,** tais como: multímetros, geradores de função, osciloscópios e fontes de tensão.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Compreender os conceitos da eletrodinâmica, as equações de Maxwell, leis de Biot-Savart, Ampère e Faraday.

2. Capacidade de calcular e visualizar campos elétricos e magnéticos em diferentes configurações.
3. Análise do comportamento de cargas em campos elétricos e magnéticos, bem como a interação entre correntes elétricas e forças magnéticas.
4. Aplicação do eletromagnetismo no funcionamento de circuitos elétricos, motores, geradores e transformadores.
5. Compreender como as ondas eletromagnéticas se comportam no vácuo e em diferentes meios.
6. Aplicar conceitos fundamentais do eletromagnetismo em linhas de transmissão.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Campos Magnetostáticos

- Lei de Biot-Savart
- Lei Circuital de Ampère (Equação de Maxwell) e aplicações;
- Densidade de fluxo magnético (Equação de Maxwell);
- Equações de Maxwell para campos eletromagnéticos estáticos;
- Potenciais magnéticos escalar e vetorial.

Unidade II: Forças, Materiais e Dispositivos Magnéticos

- Força devido aos campos magnéticos;
- Torque e momentos magnéticos;
- Dipolo magnético;
- Magnetização em materiais;
- Condições de fronteira magnéticas;
- Indutores e indutâncias;
- Energia magnética.

Unidade III: Equações de Maxwell

- Lei de Faraday e Lei de Lenz;
- Fem de movimento e fem de transformador;
- Corrente de deslocamento;
- Equações de Maxwell nas formas finais;
- Potenciais variáveis no tempo;

- Campos harmônicos no tempo e aplicações.

Unidade IV: Propagação de Ondas Eletromagnéticas

- Ondas em geral;
- Propagação de onda em dielétrico com perdas;
- Ondas planas;
- Potência e o vetor de Poynting;
- Reflexão de onda plana;

Unidade V: Linhas de Transmissão

- Parâmetros das linhas de transmissão;
- Equações das linhas de transmissão;
- Impedância de entrada, ROE e potência;
- Algumas aplicações das linhas de transmissão.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas preferivelmente no laboratório de física, mas também poderão ser realizadas nos laboratórios da área de eletrotécnica, de acordo com os conteúdos a serem praticados.

Ao longo da disciplina, os alunos farão atividades práticas em laboratório, totalizando 12h. Algumas sugestões de atividades práticas:

- Visualizar as linhas de campo magnético ao redor de um ímã.
- Uso da Lei de Ampère para verificar o campo magnético ao redor de um fio condutor.
- Análise do campo magnético gerado por bobinas e comparação com valores teóricos.
- Observação da corrente induzida em uma espira devido à variação do campo magnético.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição, como voltímetros, amperímetros, multímetros e componentes elétricos e magnéticos, ferramentas de montagem e demais materiais necessários e disponíveis nos laboratórios.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a

participação ativa dos alunos.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de notas:

- 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).
- 40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e Problemas de Eletromagnetismo**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HAYT JR, W. H. **Eletromagnetismo**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

SADIKU, Matthew N.O. **Elementos do Eletromagnetismo**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAVES, A. **Física básica:** eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 3:** eletromagnetismo. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

LUIZ, Adir Moysés. **Física 3:** eletromagnetismo: teoria e problemas resolvidos. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica, volume 2:** eletromagnetismo. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III:** eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Eletrônica Analógica I		
Código: ELEA1	**Carga horária total:** 80 h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 5	**Pré-requisitos:** CIEL1
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60 h	**Prática:** 20 h
	Presencial: 80 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional: 8 h	
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento em circuitos elétricos – Compreensão de análise de circuitos em corrente contínua e alternada, incluindo leis de Kirchhoff e teoremas de circuitos;
2. Fundamentos de física dos semicondutores – Entendimento básico sobre condução elétrica em materiais semicondutores e o efeito da dopagem;
3. Habilidade em matemática aplicada – Domínio de funções exponenciais, logaritmos, números complexos e análise de sinais;
4. Interpretação de diagramas de circuitos – Capacidade de ler e entender esquemáticos de circuitos eletrônicos com diodos e transistores;
5. Familiaridade com instrumentação eletrônica – Conhecimento no uso de multímetros, osciloscópios e fontes de alimentação para análise experimental de circuitos.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Análise e projeto de circuitos com diodos – Capacidade de projetar e analisar circuitos retificadores, reguladores de tensão e circuitos de modelagem de sinal;
2. Dimensionamento e polarização de transistores – Aprender a calcular e projetar circuitos de polarização do TBJ e FET para aplicações de amplificação e chaveamento;
3. Análise de pequenos sinais – Desenvolvimento de modelos equivalentes para transistores em pequenos sinais e aplicação em amplificadores;
4. Interpretação de resposta em frequência – Compreensão da influência dos componentes reativos e do efeito Miller na resposta em frequência de amplificadores;
5. Uso de ferramentas de simulação – Aplicação de softwares como LTSpice, Proteus ou Multisim para modelagem e simulação de circuitos analógicos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Diodos semicondutores

- Materiais semicondutores e dopagem; Princípio de funcionamento dos diodos; Curva característica e modelo equivalente dos diodos; Análise de circuitos com diodos; Aplicações de circuitos com diodos: Circuitos retificadores sem e com filtro capacitivo, Grampeadores, ceifadores e multiplicadores de tensão; Diodos zener e regulação de tensão.

UNIDADE II – Transistor bipolar de junção

- Construção e operação do Transistor Bipolar de Junção (TBJ); Polarização CC do TBJ; Circuitos de chaveamento com TBJ; Análise do TBJ para pequenos sinais.

UNIDADE III – Transistor de efeito de campo

- Transistores de Efeito de Campo (FET); Construção e características do JFET; Construção e características do MOSFET tipo depleção; Construção e características do MOSFET tipo intensificação; Polarização CC do FET; Análise do FET para pequenos sinais.

UNIDADE IV – Resposta em frequência de transistores

- Logaritmos, decibeis e considerações gerais sobre frequência; Diagrama de Bode; Resposta em frequências de amplificadores com transistores; Capacitância de efeito Miller; Efeitos da frequência em circuitos multiestágios.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de circuitos eletrônicos.
- Aulas práticas no laboratório para realização de experimentos com circuitos eletrônicos.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de circuitos eletrônicos.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboard e componentes eletrônicos.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

MALVINO, A. P. **Eletrônica:** volume 1.7. ed. São Paulo: Amgh Editora, 2008.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CATHEY, Jimmie J. **Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MALVINO, A. P. **Eletrônica:** volume 2. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

MARQUES, Angelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo Cesar A.; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Dispositivos semicondutores:** diodos e transistores. 12. ed. São Paulo: Érica, 2008.

TURNER, L. W. **Eletrônica aplicada**. 4. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Engenharia Econômica		
Código: EECO	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 5	**Pré-requisitos:**
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40h	**Prática:** 0h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Compreender os conceitos fundamentais da economia, incluindo os princípios da macro e microeconomia, e sua aplicação na engenharia elétrica.
2. Conhecer a estrutura e o funcionamento dos mercados focados na engenharia, identificando os principais agentes, regulamentações e modelos de precificação.
3. Conhecer os mecanismos do crescimento econômico e sua relação com o setor energético, abordando políticas públicas e tendências globais.
4. Aplicar conceitos econômicos para interpretar a formação de preços na energia elétrica e as interações do setor com o mercado financeiro.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de:

1. **Compreender** os princípios da matemática financeira e sua aplicação em projetos de engenharia elétrica.
2. **Analisar** diferentes alternativas de investimentos em infraestrutura elétrica, considerando critérios financeiros, técnicos e de risco.
3. **Aplicar** métodos de avaliação econômica, como Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), para a tomada de decisão em projetos.
4. **Avaliar** a viabilidade econômico-financeira de projetos e tecnologias emergentes no setor elétrico.
5. **Interpretar** indicadores financeiros, como alavancagem, capital de giro e custo de capital, para apoiar a gestão financeira de empresas e projetos de engenharia elétrica.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade 1 – Introdução à Engenharia Econômica e Matemática Financeira

- Importância da engenharia econômica na engenharia elétrica.
- Conceitos básicos de matemática financeira.
- Juros simples e compostos.

Unidade 2 – Equivalência e Amortização de Dívidas

- Valor do dinheiro no tempo.
- Taxas de juros e inflação.
- Sistemas de amortização (SAC, Price).

Unidade 3 – Avaliação de Alternativas de Investimentos

- Fundamentos da análise de investimentos.
- Comparação de projetos mutuamente excludentes e independentes.
- Tomada de decisão em investimentos de engenharia.

Unidade 4 – Métodos de Avaliação Econômica de Projetos

- Método do Valor Presente Líquido (VPL).
- Taxa Interna de Retorno (TIR) e taxa mínima de atratividade (TMA).
- Payback simples e descontado.

Unidade 5 – Análise de Investimentos sob Risco e Incerteza

- Identificação de riscos em projetos de engenharia elétrica.
- Modelos de análise de incertezas.
- Sensibilidade e simulação de cenários.

Unidade 6 – Introdução a Finanças e Gestão de Capital

- O ciclo da produção e o ciclo do capital.
- Estrutura de capital e fontes de financiamento.

- Gestão do capital de giro.

Unidade 7 – Indicadores Financeiros e Gestão Empresarial

- Análise de índices financeiros.
- Alavancagem financeira e operacional.
- Custo de capital e estrutura de financiamento.

Unidade 8 – Mercado de Capitais e Financiamento de Projetos

- Conceitos básicos do mercado de capitais.
- Ações, dividendos e fontes de financiamento de longo prazo.
- Investimentos em infraestrutura elétrica e fundos setoriais.

Unidade 9 – Avaliação Econômica de Tecnologias Emergentes no Setor Elétrico

- Análise econômica de fontes renováveis e armazenamento de energia.
- Eficiência energética e retorno sobre investimento.
- Impactos econômicos da transição energética.

Unidade 10 – Estudos de Caso e Aplicações Práticas

- Análise de projetos reais do setor elétrico.
- Estudos de viabilidade econômica e financeira.
- Tomada de decisão baseada em indicadores econômicos.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão ministradas de forma expositiva e dialógica, estimulando a participação ativa dos estudantes por meio de debates, estudos de caso e resolução de problemas reais. As discussões serão conduzidas para promover a reflexão crítica e a aplicação dos conceitos econômicos e financeiros no contexto da engenharia elétrica.

Serão utilizadas diferentes estratégias de ensino, incluindo:

- Aulas expositivas interativas, com o apoio de recursos audiovisuais como slides, vídeos e simulações computacionais;
- Estudos de caso baseados em cenários reais do setor elétrico, permitindo a análise prática dos temas abordados;
- Debates e palestras sobre políticas econômicas e sua influência na engenharia elétrica;
- Exercícios e atividades em grupo para a resolução de problemas aplicados à formação de preços e tomada de decisão econômica;
- Visitas técnicas, quando possível, a empresas do setor energético, órgãos reguladores ou instituições financeiras para aprofundar o aprendizado prático.

Os recursos didáticos empregados incluirão quadro branco, projetor multimídia, material digital (artigos, relatórios e normativas do setor elétrico), além de ferramentas computacionais para simulação econômica e financeira.

A avaliação será contínua e diversificada, combinando diferentes instrumentos, como provas escritas, trabalhos individuais e em grupo, participação em discussões e resolução de estudos de caso. O objetivo é garantir que os estudantes desenvolvam tanto o conhecimento teórico quanto a capacidade de aplicação prática dos conceitos econômicos na engenharia elétrica.

RECURSOS

1. Material Didático-Pedagógico

- Livros e artigos acadêmicos sobre economia aplicada à engenharia elétrica.
- Relatórios e normativas do setor elétrico (ex.: ANEEL, ONS, EPE).
- Estudos de caso sobre precificação, regulação e mercado de energia elétrica.
- Softwares e planilhas para análise econômica e financeira de projetos.

2. Recursos Audiovisuais

- Projetor multimídia e tela de projeção.
- Computadores ou notebooks para apresentação de conteúdos e simulações.
- Plataforma de ensino virtual para compartilhamento de materiais e realização de atividades (Moodle, Google Classroom, etc.).
- Vídeos explicativos e documentários sobre economia e mercado de energia.
- Simuladores econômicos e ferramentas de modelagem financeira.

3. Insumos de Laboratórios

- Acesso a softwares de análise econômica e financeira, como sugestão MATLAB, Excel avançado, Python ou R para modelagem de dados para estudos mais aprofundados.
- Laboratórios de informática para atividades práticas e simulações.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina **Engenharia Econômica** será de caráter formativo e contínuo, possibilitando o acompanhamento progressivo do aprendizado dos alunos. Serão utilizados instrumentos diversificados, garantindo que os critérios e objetivos estejam sempre claros e alinhados às competências exigidas para a formação do engenheiro eletricista.
A avaliação considerará os seguintes aspectos:

- **Participação ativa** em atividades individuais e em equipe, demonstrando envolvimento nas discussões e resolução de problemas;
- **Planejamento e organização** na elaboração de trabalhos escritos e apresentações, com coerência de ideias e clareza na argumentação técnica e científica;
- **Desempenho cognitivo em provas**, evidenciado pela compreensão, análise e aplicação dos conceitos da engenharia econômica em diferentes contextos;
- **Criatividade e inovação**, considerando o uso de diferentes abordagens e ferramentas na resolução de problemas financeiros e econômicos;

Nas atividades práticas e estudos de caso, os alunos serão avaliados pela capacidade de aplicar métodos de análise econômica, interpretar indicadores financeiros, tomar decisões fundamentadas e utilizar ferramentas computacionais adequadas. A avaliação será realizada por meio de provas, exercícios práticos, trabalhos individuais e em grupo, estudos de caso e seminários, garantindo um processo dinâmico e alinhado à realidade da engenharia elétrica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos:** matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2010.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos:** aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SAMANEZ, Carlos Patrício Mercado. **Matemática financeira:** aplicações à análise de investimentos. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2006. E-book.

MOTTA, Regis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de investimentos:** tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2006.

HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. **Matemática financeira e engenharia econômica:** a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

MONTORO FILHO, André Franco *et al*. **Manual de economia**. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Saraiva, 1998. 653 p.

FERREIRA, Marcelo. **Engenharia econômica descomplicada**. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Materiais Elétricos e Magnéticos</td></tr>
<tr><td>Código: MAEM</td><td>Carga horária total: 40h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 5</td><td>Pré-requisitos: ICME</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 40h</td><td>Prática: 0h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecer os princípios básicos de estrutura atômica, ligações químicas e propriedades dos materiais.
2. Conceitos básicos de eletricidade, magnetismo e propriedades da matéria.
3. Noções sobre corrente elétrica, resistência, capacitância e indutância.
4. Compreender cálculo diferencial e integral e análise vetorial.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Capacidade de identificar e escolher os materiais elétricos e magnéticos mais adequados para diferentes aplicações.
2. Utilização de leis do eletromagnetismo para prever o comportamento dos materiais em diferentes condições.
3. Compreensão das propriedades elétricas, magnéticas e dielétricas dos materiais e sua influência nos dispositivos elétricos.
4. Leitura e interpretação de gráficos, tabelas e dados experimentais relacionados a propriedades dos materiais.
5. Capacidade de propor soluções inovadoras utilizando materiais com propriedades específicas para diferentes aplicações.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: PROPRIEDADES GERAIS DOS MATERIAIS

- Introdução à Ciência dos Materiais e classificação dos materiais;
- Noções de energia em um átomo e estrutura eletrônica dos elementos; Atração interatômica; e ligações químicas; Estruturas cristalinas e amorfas;
- Propriedades elétricas, mecânicas, térmicas, químicas;
- Classificação dos materiais.

Unidade II: MATERIAIS CONDUTORES E APLICAÇÕES

- Características dos materiais condutores: condutividade elétrica e processo de condução;
- Fatores que influenciam na resistividade elétrica;
- Aplicações dos metais e ligas metálicas;
- Introdução à Supercondução: materiais supercondutores e aplicações.

Unidade III: MATERIAIS SEMICONDUTORES E APLICAÇÕES

- Aspectos básicos dos Semicondutores;
- Ligações covalentes e materiais intrínsecos;
- Materiais extrínsecos dos tipos *n* e *p*; Junção PN;
- Condução de corrente nos Semicondutores;
- Aplicações dos Materiais Semicondutores.

Unidade IV: MATERIAIS ISOLANTES E APLICAÇÕES

- Propriedades dos materiais isolantes;
- Dielétricos em capacitores;
- Polarização dielétrica;
- Perdas em dielétricos;
- Materiais isolantes e suas aplicações.

Unidade V: MATERIAIS MAGNÉTICOS E APLICAÇÕES

- Interpretação atômica da magnetização;
- Comportamento magnético dos materiais;
- Magnetização, curva e laço de histerese;
- Perdas magnéticas;
- Classificação dos materiais magnéticos;
- Materiais magnéticos e suas aplicações.

METODOLOGIA DE ENSINO

- As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios.
- Uso da aprendizagem baseada em resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade;
- Utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SHACKELFORD, F. James, **Ciência dos Materiais**. 6 ed. Editora Prentice-Hall, 2008.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais Elétricos - volume 1: condutores e semicondutores**. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2010.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais Elétricos - volume 2: isolantes e magnéticos**. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CALLISTER, W. D. **Ciências e engenharia dos materiais:** uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CATHEY, Jimmie J. **Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

NUNES, Laerce de Paula. **Materiais:** aplicações de engenharia, seleção e integridade. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

PADILHA, A. F. **Materiais de engenharia:** microestrutura e propriedades. Curitiba: Hemus, 2006.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais elétricos:** volume 3: aplicações. Porto Alegre: Edgar Blucher, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Eletrônica Analógica II</td></tr>
<tr><td>Código: ELEA2</td><td>Carga horária total: 60h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 6</td><td>Pré-requisitos: ELEA1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 40h</td><td>Prática: 20h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 60h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 15h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Princípios fundamentais de circuitos elétricos e eletrônicos.
2. Análise e projeto de circuitos com transistores bipolares e MOSFETs.
3. Noções básicas sobre resposta em frequência de amplificadores.
4. Conhecimento de componentes passivos e suas aplicações em circuitos eletrônicos.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Projetar e analisar circuitos com amplificadores operacionais para diversas aplicações.
2. Estudar e implementar resposta em frequência de amplificadores e filtros ativos.
3. Compreender e projetar circuitos osciladores para aplicações em eletrônica analógica.
4. Projetar e avaliar fontes de alimentação lineares para aplicações industriais e laboratoriais.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I - Amplificadores Operacionais

- Estrutura e funcionamento do amplificador operacional.
- Modos de operação: diferencial, modo comum, ganho de tensão.
- Configurações típicas: seguidor de tensão, amplificador inversor e não inversor.
- Amplificadores diferenciais e somadores.
- Aplicações práticas: amplificadores de instrumentação, conversores D/A e A/D.

Unidade II - Resposta em Frequência de Circuitos Eletrônicos

- Análise da resposta em frequência de amplificadores operacionais.
- Faixa de operação e ganho em malha aberta e fechada.
- Aplicabilidade da resposta em frequência no projeto de circuitos.
- Introdução aos filtros ativos: passa-baixa, passa-alta e passa-faixa.
- Implementação de filtros utilizando amplificadores operacionais.

Unidade III - Osciladores

- Princípios e funcionamento de osciladores eletrônicos.
- Osciladores senoidais: Wien, Colpitts e Hartley.
- Osciladores de relaxação: astáveis, monoestáveis e biestáveis.
- Critérios de projeto e estabilidade de osciladores.
- Aplicações em geração de sinais e circuitos de temporização.

Unidade IV - Fontes de Alimentação Lineares

- Introdução às fontes de alimentação e reguladores de tensão.
- Retificação de corrente: meia onda e onda completa.
- Filtros capacitivos e regulação de tensão com diodos Zener.
- Reguladores de tensão lineares: séries e paralelos.

- Aplicação de circuitos reguladores como LM317 e 78XX/79XX.
- Projeto de fontes de alimentação para aplicações eletrônicas.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Estudos de caso.
- Simulações computacionais.
- Experimentos laboratoriais.
- Trabalhos em equipe e projetos.

RECURSOS

- Quadro branco e projetor multimídia.
- Softwares de simulação como Proteus, EveryCircuit, LTspice e Multisim.
- Laboratório de eletrônica com componentes para montagens práticas.
- Apostilas e materiais complementares.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas escritas
- Relatórios de experimentos laboratoriais
- Projetos práticos e simulações
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010.

RAZAVI, Behzad; SOUZA, J. R. **Fundamentos de microeletrônica**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CUTLER, P. **Circuitos eletrônicos lineares**. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

KAUFMAN, M.; WILSON, J. A. **Eletrônica básica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

CATHEY, Jimmie J. **Teoria e problemas de dispositivos e circuitos eletrônicos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CIPELLI, Antônio Marco Vicari. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2011.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Geração de Energia Elétrica</td></tr>
<tr><td>Código: GEE</td><td>Carga horária total: 60h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 6</td><td>Pré-requisitos: CIEL2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 50h</td><td>Prática: 10h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 60h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Ter conhecimentos elementares de matemática e física.
- Saber sobre eletricidade em correntes contínua e alternada.
- Ter noções de sustentabilidade e preservação ambiental.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Saber diferenciar matriz energética de matriz elétrica e conhecer suas estruturas no cenário nacional e mundial.
- Conhecer as caraterísticas dos sistemas de geração.
- Saber sobre os princípios de funcionamento das usinas.
- Conhecer os principais ciclos termodinâmicos.
- Compreender sobre as variáveis associadas a diversas fontes de energia.
- Ser capaz de realizar estudos de viabilidade de usinas.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: Matriz energética e matriz elétrica

1. Matriz energética;
2. Matriz elétrica;
3. Estrutura da matriz energética brasileira;
4. Matriz energética mundial;
5. Estrutura da matriz elétrica brasileira;
6. Matriz elétrica mundial.

UNIDADE II: Geração hídrica

1. Introdução à Geração Hídrica: Evolução das usinas hidrelétricas e seu papel na matriz energética;
2. Hidrologia e Potencial Energético;
   2.1 Recursos Hídricos:
      2.1.1 Caracterização dos cursos d'água e vazões;
      2.1.2 Métodos de avaliação do potencial energético;
3. Tipos de Hidroelétricas;
4. Componentes e Infraestrutura de uma Usina Hidrelétrica;
   4.1 Barragens e Reservatórios:
   4.2 Sistemas de Condução:
   4.3 Máquinas Hidráulicas:
      4.3.1 Turbinas Francis;
      4.3.1 Turbina Kaplan;
      4.3.1 Turbinas Pelton;
      4.3.1 Princípios de operação e critérios de seleção;
   4.4 Geradores e conexões à sistemas de transmissão de energia;
5. Projeto, Operação, Manutenção e Normas;

UNIDADE III: Geração termelétrica e cogeração

1. Introdução à Geração Termoelétrica: Contextualização Histórica e Relevância:
2. Fontes de Energia Térmica;
   2.1 Combustíveis Utilizados:
      2.1.1 Carvão;
      2.1.2 Gás natural;
      2.1.1 Óleo combustível; e
      2.1.1 Biomassa
3. Ciclos Termodinâmicos e Conversão de Energia
   3.1 Ciclo de Carnot;
   3.2 Ciclo de Rankine;
   3.3 Ciclo de Brayton;
   3.4 Ciclo de Hirn;
   3.5 Ciclo de Ericson;
   3.6 Ciclo de Stirling;
   3.7 Ciclo de Otto.
   3.8 Ciclos Combinados e Cogeração:
4. Componentes e Infraestrutura de uma Usina Termoelétrica
   4.1 Caldeiras e Fornos;
   4.3 Turbinas a Vapor e Geradores:

   4.3 Turbinas a Gás
   4.4 Microturbinas a gás natural;
   4.5 Geradores;
   4.6 Sistemas Auxiliares: Condensadores, sistemas de refrigeração e recuperação de calor.

5. Geradores a diesel e etanol

UNIDADE IV: Geração eólica de energia elétrica

1. História da energia eólica e suas aplicações;
2. Recurso Eólico
   2.1 Escalas de movimento do ar;
   2.2 As radiações solar e terrestre como causa dos ventos;
   2.3 Forças d gradiente de pressão e força de Coriolis;
   2.4 Circulação do vento.
3. Energia Eólica
   3.1 A potência do vento;
   3.2 Velocidade do vento;
   3.3 Comportamento probabilístico do vento;
   3.4 Direção do vento.
4. Turbinas Eólicas
   4.1 Turbinas de arraste
   4.2 Turbinas de sustentação
   4.3 Orientações dos eixos de turbinas eólicas
   4.4 Extrações da potência do vento
   4.5 Coeficientes de potência de uma turbina eólica
   4.6 Potência de uma turbina eólica
   4.7 Controle de potência e velocidade das turbinas eólicas
5. Aerogeradores.
   5.1 Princípios da geração de eletricidade em um aerogerador
   5.2 Componentes de um aerogerador
   5.3 Controle de frequência de um aerogerador
   5.4 Geradores eólicos
      5.4.1. Aerogerador com gerador assíncrono

5.4.2. Aerogerador com gerador síncrono
5.5 Performance de um aerogerador
5.5.1 Rendimento de uma aerogerador
5.5.2 Fator de capacidade de um aerogerador
6. Potencial Eólico.
6.1 Medições de vento.
6.1.1 Medidores de vento
6.1.2 Estação de medição
6.2 Determinação da função de Weibull
6.3 Estimativa do potencial eólico no local
6.4 Estimativa da área ocupada por um parque eólico

UNIDADE V: Geração solar
1. Introdução à energia solar fotovoltaica:
1.1 Conceitos fundamentais e características básicas;
1.2 Potencial solar brasileiro para geração de eletricidade;
1.3 A energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo;
1.4 Perspectivas, tendências do mercado e possibilidades de novos negócios.
2 Introdução à energia solar térmica:
2.1 Fundamentos da energia termosolar;
2.2 Radiação do corpo negro;
2.3 Emissividade, transmissividade, refletividade e absortividade de superfícies reais opacas e transparentes;
2.4 Superfícies cinzas; Superfícies seletivas; Radiação ambiental.

3. Geração de energia solar térmica:
2.5 Coletores solares planos;
2.6 Coletores solares de concentração;
2.7 Coletores solares de tubos evacuados;
2.8 Armazenamento da energia solar térmica

UNIDADE VI: Hidrogênio Verde
1. Introdução ao Hidrogênio Verde.
1.1 hidrogênio e suas formas de produção.
1.1.1 Cinza;
1.1.2 Azul;
1.1.3 Verde.
1.2 Importância do hidrogênio na transição energética
1.3 Benefícios ambientais e econômicos do hidrogênio verde
2. Produção de Hidrogênio Verde.
2.1 Eletrólise da água: conceito e tipos (PEM, alcalina, SOEC).
2.1.1 PEM;
2.1.2 Alcalina;
2.1.3 SOEC *(Solid Oxide Electrolysis Cell* ou Célula de Eletrólise de Óxido Sólido).
3. Armazenamento e Transporte
3.1 Métodos de armazenamento: gás comprimido, liquefeito e hidretos metálicos;
3.2 Transporte por gasodutos, caminhões e navios;
3.3 Desafios e soluções logísticas para a distribuição.
4.1 Aplicações do Hidrogênio Verde.

UNIDADE VII: Biomassa
1. Introdução à Biomassa como Fonte de Energia

1.1 Definição e classificação da biomassa (resíduos agrícolas, florestais, urbanos e industriais);
1.2 Importância da biomassa na matriz energética global e brasileira;
2. Tecnologias de Conversão da Biomassa em Energia
2.1 Combustão Direta e Co-Geração;
2.1.1 Princípio da combustão e tipos de caldeiras;
2.1.2 Usinas termoelétricas movidas a biomassa;
2.1.3 Co-geração: produção simultânea de calor e eletricidade;
2.2 Gaseificação
2.1.1 Conceito e funcionamento do processo;
2.1.2 Tipos de gaseificadores (leito fixo, leito fluidizado, *entrained flow* ou Gaseificação de Fluxo Arrastado);
2.1.3 Produção de gás de síntese (CO, H_2, CH_4) e geração de energia;
2.3 Pirólise
2.3.1 Processo de decomposição térmica da biomassa;
2.3.2 Produção de bio-óleo, biochar e gases combustíveis;
2.3.3 Aplicações do bio-óleo como combustível.
2.4 Digestão Anaeróbica e Produção de Biogás
2.4.1 Conceitos e processos microbiológicos
2.4.2 Digestores anaeróbicos e tipos de substratos
2.4.3 Aplicação do biogás para geração de eletricidade e calor
3. Armazenamento e Distribuição de Energia da Biomassa
4. Sustentabilidade, Impactos ambientais, Regulação e Perspectivas Futuras

UNIDADE VIII: Geração nuclear
1. A polêmica: limpa x perigosa
2. Antecedentes da energia nuclear
3. Princípio de funcionamento
4. Fusão Nuclear
5. Fissão Nuclear
6. Reatores de fissão, componentes de um reator
7. Centrais Nucleares, equipamentos
8. Efeitos da radioatividade e segurança das usinas

UNIDADE IX: Energia marítima
1. Energia das ondas:
1.1 Características e tipos de ondas;
1.2 Dispositivos de conversão da energia das ondas;
1.3 Coluna de Água Oscilante, princípio de funcionamento, componentes;
1.4 Outros dispositivos de aproveitamento da energia das ondas.
2. Energia das marés:
2.1 A física da energia das marés;
2.2 Tipos de marés;
2.3 Potencial maremotriz, formas de aproveitamento;
2.4 Projetos e aproveitamentos existentes;
2.5 Modo de operação;
2.6 Escolha de locais;
2.7 Componentes de uma barragem maremotriz;
2.8 Turbinas maremotrizes;
2.9 Novas perspectivas para centrais maremotrizes;
2.10 Cercas de maré;
2.11 Turbinas de maré.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas por meio de visitas técnicas, previamente agendadas e sob a responsabilidade do professor da disciplina, que deverá programar a visita mediante o contato com as empresas a serem visitadas e junto ao IFCE, que disponibilizará os recursos financeiros e logísticos para a realização da visita técnica.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares de simulação, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do setor elétrico brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. 7 ex. Não tem BVU.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento.** São Paulo: Edusp, 2012.

HINRICHS, Roger A. **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Cengage Learning, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GRIPPI, Sidney. **Energia nuclear:** os bastidores do programa nuclear brasileiro e seus reflexos na sociedade e na economia nacional. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Curitiba: Hemus, 2002.

SEIXAS, Paulo Sergio da Silva. **Eficiência energética**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

VIAN, Ângelo *et al.* **Energia eólica:** fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo, SP: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

VIAN, Ângelo *et al.* **Energia solar:** fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo, SP: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Sistemas de Controle</td></tr>
<tr><td>Código: SCON</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 6</td><td>Pré-requisitos: ASSL</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60 h</td><td>Prática: 20 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento sólido em matemática – Domínio de cálculo diferencial e integral, álgebra linear, equações diferenciais e variáveis complexas;
2. Compreensão de circuitos elétricos – Capacidade de analisar circuitos elétricos básicos, incluindo resposta em regime permanente e transitório;
3. Familiaridade com modelagem de sistemas físicos – Conhecimento de modelagem matemática de sistemas elétricos, mecânicos e térmicos;
4. Noções básicas de programação – Habilidade para utilizar ferramentas computacionais como MATLAB, Python ou Scilab para simulação de sistemas;
5. Raciocínio lógico e analítico – Capacidade de interpretar problemas e propor soluções com base em princípios da engenharia e controle.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Modelagem e análise de sistemas dinâmicos – Aprender a representar sistemas físicos por meio de equações diferenciais, funções de transferência e espaço de estados;
2. Análise de estabilidade – Aplicação de critérios de estabilidade, como o critério de Routh-Hurwitz e análise no domínio da frequência;
3. Interpretação de resposta temporal e frequência – Capacidade de interpretar gráficos de resposta ao degrau, Bode e Nyquist para avaliar o desempenho do sistema;
4. Projeto de controladores e compensadores – Desenvolvimento de técnicas para projetar e sintonizar compensadores e controladores PID;
5. Implementação de sistemas de controle – Uso de ferramentas computacionais e implementação de controladores em hardware ou software.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Introdução ao Controle Automático

- Breve histórico da teoria de controle realimentado; Terminologia e conceitos fundamentais: variáveis e elementos do controle de processo, exemplificação com sistemas reais; Classificação dos sistemas de controle quanto à área de atuação: manufatura, industrial, não industrial, discreto, contínuos e discretos; Classificação dos sistemas de controle quanto a aplicação: regulatório, servomecanismo, numérico, sequencial e controle de processo; Classificação dos sistemas de controle quanto à retroação: malha aberta ou malha fechada.

UNIDADE II – Modelagem de Sistemas Dinâmicos

- Modelagem no domínio do tempo; Modelagem no domínio da frequência; Técnicas de modelagem de sistemas: equações diferenciais; funções de transferência; Diagramas de bloco e equações de estado; Modelagem de sistemas físicos: sistemas mecânicos, elétricos, nível e calor, etc; Diagrama de blocos / álgebra de blocos e modelamento (finalidades e técnicas).

UNIDADE III – Análise de resposta transitória e de regime estacionário

- Regime permanente e transitório de sistemas; Conceito de estabilidade e critério de estabilidade de HURWITZ/ROUTH; Efeitos das ações de controle no desempenho de sistemas; Critérios de qualidade (análise de sistemas de 1ª e 2ª ordem): sensibilidade, exatidão/precisão/erro, linearidade, estabilidade, velocidade de resposta e erros estacionários.

UNIDADE IV – Análise e projeto de controladores e compensadores

- Gráfico do lugar das raízes e compensação de sistemas; Diagramas de Bode, Diagramas polares e Diagramas de módulo x fase; Critério de estabilidade de Nyquist; Estabilidade relativa e resposta em frequência de sistemas com realimentação unitária; Determinação experimental de funções de transferência.

UNIDADE V – Controladores PID e controladores PID modificados

- Regras de sintonia de Ziegler-Nichols; Projeto de controladores PID; Variantes dos esquemas de controle PID; Controle com dois graus de liberdade; Abordagem por alocação de zeros para a melhoria das características de resposta.

Atividades de Síntese e Integração (20h)

- **Projetos integradores de controle em sistemas reais ou simulados**: modelagem, análise e implementação de controladores em sistemas físicos representativos (motores CC, plantas térmicas, tanques de nível ou sistemas mecânicos de massa-mola-amortecedor).
- **Estudos de caso multidisciplinares**: análise de aplicações industriais e não industriais de controle (robótica, automação de processos, aeronáutica), relacionando teoria de modelagem, estabilidade e projeto de controladores.
- **Simulações computacionais completas**: uso de MATLAB/Simulink, Python ou Scilab para integração de modelagem, análise de estabilidade e projeto de controladores, explorando diferentes técnicas em um mesmo sistema.
- **Experimentos laboratoriais integrados**: identificação de parâmetros de sistemas reais, obtenção de funções de transferência experimentais e comparação com modelos matemáticos.
- **Mini-projetos em equipe**: desenvolvimento de controladores PID ou compensadores para problemas abertos, com foco na melhoria de desempenho e análise crítica das limitações.
- **Análise comparativa de técnicas de controle**: confrontar resultados obtidos via métodos clássicos (Routh-Hurwitz, lugar das raízes, Bode, Nyquist) com abordagens modernas (espaço de estados, controle digital).
- **Relatórios reflexivos e críticos**: síntese das atividades teórico-práticas, discutindo os impactos das escolhas de projeto na performance, robustez e aplicabilidade em cenários reais.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas e técnicas de controle.
- Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios computacionais e/ou experimentais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas de controle.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição e plantas didáticas.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DORF, Richard C.:. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NISE, N. S. **Engenharia de sistemas de controle**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAYA, P. A.; LEONARDI, F. **controle essencial**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

HEMERLY, E. M. **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

MEZA, Magno Enrique Mendoza. **Controle de sistemas por computador:** projeto e identificação. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

MEZA, Magno Enrique Mendoza. **Sistemas de controle com Python:** resposta em frequência. São Paulo: Blucher, 2024. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

PINHEIRO, C. A. M. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais**.. Rio de Janeiro: Interciência, 2017. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Sistemas Microprocessados</td></tr>
<tr><td>Código: SMIC</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 6</td><td>Pré-requisitos: ELED; POO</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 50 h</td><td>Prática: 30 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 15 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Fundamentos de sistemas digitais – Compreensão de lógica digital, álgebra booleana, portas lógicas, flip-flops e circuitos sequenciais;
2. Noções básicas de arquitetura de computadores – Entendimento dos conceitos de CPU, memória, barramentos e tipos de arquiteturas (Harvard e Von Neumann);
3. Conhecimento em linguagens de programação – Familiaridade com linguagens de alto nível (C, C++, etc);
4. Fundamentos de eletrônica – Compreensão de circuitos elétricos, componentes eletrônicos (resistores, capacitores, transistores) e interfaceamento com microcontroladores;
5. Habilidade em leitura e interpretação de esquemáticos – Capacidade de analisar e compreender diagramas elétricos de sistemas microprocessados.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Programação e depuração de microcontroladores – Capacidade de escrever, compilar, gravar e depurar códigos em microcontroladores utilizando IDEs específicas;
2. Manipulação de periféricos e interfaces – Desenvolvimento de aplicações envolvendo contadores, temporizadores, memórias, comunicação serial e paralela (I2C, SPI, RS232);
3. Gerenciamento de interrupções – Implementação e otimização de rotinas de interrupção para aumentar a eficiência dos sistemas embarcados;
4. Conversão de sinais analógicos e digitais – Implementação de ADCs e DACs, aplicando conceitos de amostragem, erro de quantização e filtros;
5. Interfaceamento de hardware e protocolos de comunicação – Desenvolvimento de circuitos e código para comunicação entre dispositivos embarcados, sensores e atuadores.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Microprocessadores e Sistemas Computacionais

- Evolução dos microprocessadores; Visão Geral - Hardware e Software; Arquiteturas Harvard, Von Neumann, CISC, RISC.

UNIDADE II – Arquitetura Básica de Sistemas Computacionais

- Unidade Central de Processamento (CPU); Memória: primária e secundária, tipos de memória; Portas de entrada e saída (I/O); Registradores de uso geral e de funções especiais; Interfaceamento e periféricos: Contadores, memórias, módulos; Estudo de caso de um sistema computacional real.

UNIDADE III – Instruções de programação

- Estudo da IDE de programação de um microcontrolador específico; Instruções de bit, byte, movimentação de dados, lógicas, aritméticas, literais, controle; Leitura e escrita de níveis lógicos binários; O uso de bibliotecas.

UNIDADE IV – Temporizadores e contadores

- Temporização por software; Utilização dos Temporizadores; Temporizadores especiais (Watchdog).

UNIDADE V – Interrupções

- Conceito e tipos de interrupção; Pedido de interrupção e ações de resposta do microcontrolador; Vetores de interrupção; Interface de controle de interrupção com componentes discretos; Interface programável de controle de interrupção; Aplicações em um microcontrolador específico.

UNIDADE VI – Comunicação Paralela e Serial

- Características básicas da comunicação paralela e serial; A interface serial de um microcontrolador específico; Modos de programação e Baud Rates; Comunicação entre vários microcontroladores; Protocolo de comunicação RS 232, I2C e SPI.

UNIDADE V – Conversores Analógico-Digital (ADC) - Digital-Analógico (DAC)

- Propriedades de sinais contínuos e discretos; Conversão AD e DA; Resolução, erro de quantização e frequência de amostragem; Frequência de Nyquist e filtros; A aplicação de ADCs e DACs de um microcontrolador específico.

UNIDADE V – Dispositivos de Memórias

- Temporização, escrita e leitura de dispositivos de memória externa; Programação de memórias digitais: Sinais elétricos de interface; A interface de uma memória com um microcontrolador específico.

Atividades de Síntese e Integração (20h):

● **Projeto integrador de sistema embarcado**: desenvolvimento, em equipe, de uma aplicação completa com microcontrolador, integrando sensores e atuadores, uso de temporizadores e **interrupções**, comunicação (UART/I²C/SPI) e conversores **ADC/DAC**. Entregáveis: código-fonte organizado, diagrama esquemático, mapa de interrupções, diagramas de tempo e relatório técnico.
● **Integração hardware/software**: implementação de *drivers* para periféricos (GPIO, timers, ADC, comunicação serial) e de uma camada de abstração simples (HAL), destacando inicialização, tratamento de erros e testes de bancada.
● **Desafio de tempo real**: projeto de uma rotina temporizada (ex.: controle por **PWM** de motor/servo ou aquisição periódica de sinais) com análise de **latência e *jitter*** de interrupções, priorização e mitigação de *overruns*.
● **Estudo de caso com *datasheets* e *app notes***: análise crítica de documentos técnicos para seleção de componentes (sensores, memórias, conversores), dimensionamento de temporizadores e requisitos elétricos, justificando decisões de projeto.
● **Aquisição, processamento e comunicação de dados**: cadeia completa "sensor → ADC → filtro digital simples (ex.: média móvel) → armazenamento em EEPROM/Flash → envio serial para PC/visualização", com avaliação de resolução, ruído e taxa de amostragem.
● **Testes e validação**: elaboração de procedimentos de teste (testes unitários no embarcado quando possível, testes funcionais de bancada), registro de resultados e comparação com requisitos; uso de *logs* seriais e medições com temporizadores para verificar desempenho.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas microprocessados.
- Aulas práticas no laboratório para realização de práticas com sistemas microprocessados.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas microprocessados.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboards, componentes eletrônicos e kits de desenvolvimento.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC – Programação Avançada**, Editora Érica, 2003.

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores**. São Paulo: Pearson Pratice Hall, 2010.

TANENBAUM, A. S., **Organização Estruturada de Computadores**. São Paulo: Pearson Pratice Hall, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SANTOS, Altair Martins dos; RIBEIRO, Sylvio Nascimento. **Arduino:** do básico à internet das coisas. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2023. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

MONTEIRO, M. **Introdução à organização de computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

NICHOLAS, C. **Teoria e problemas de arquitetura de computadores**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

LIRA, Valdemir Martins; ANDRADE, Alexandre Acácio de; CAPOVILLA, Carlos Eduardo. **Tecnologias para automação:** circuitos pneumáticos - óleo-hidráulicos - controladores lógicos programáveis (CLP) e microcontrolador. São Paulo: Blucher, 2024. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

SILVA, Luiz Ricardo Mantovani da. **Circuitos digitais:** fundamentos, aplicações e inovações. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Conversão Eletromecânica de Energia		
Código: CEME	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 6	**Pré-requisitos:** EMAG; CIEL2
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60h	**Prática:** 20h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 10h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Dominar conhecimentos elementares da matemática e física.
- Ter conhecimento de álgebra vetorial e cálculo diferencial e integral.
- Conhecer as definições, convenções e leis fundamentais do eletromagnetismo.
- Saber modelar e analisar circuitos elétricos C.C. e C.A.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Modelar matematicamente e analisar circuitos magneticamente acoplados.
- Compreender os princípios de funcionamento de conversão de energia envolvendo sistemas elétricos e mecânicos.
- Identificar os diversos tipos de máquinas elétricas a partir de seus aspectos construtivos e modelos.
- Ter conhecimento teórico-prático sobre as máquinas elétricas estacionárias e rotativas.
- Realizar ensaios, objetivando a coleta de dados para determinação de parâmetros das máquinas elétricas.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: Circuitos Magnéticos

- Produção de campo magnético;
- Intensidade de campo magnético e lei circuital de Ampére;
- Fluxo magnético, densidade de fluxo magnético e permeabilidade magnética;
- Tipos de materiais magnéticos;
- Curva de magnetização e histerese magnética;
- Perdas por histerese e correntes parasitas em materiais ferromagnéticos;
- Circuitos magnéticos, suas variáveis e parâmetros;
- Armazenamento de energia em campos magnéticos.

UNIDADE II: Transformadores

- Conceitos de indutância própria e indutância mútua;
- Circuito linear equivalente;
- Excitação senoidal;
- Transformador em vazio;
  - Perdas no núcleo;
  - Corrente de excitação;
- Transformador em carga;
- Circuitos equivalentes;
- Diagrama fasorial completo;
- Relações entre o primário e o secundário;
- Regulação de tensão;
- Rendimento.
- Autotransformadores monofásicos.

UNIDADE III: Princípios de Conversão Eletromecânica de Energia

- Energia armazenada e balanço de energia;
- Forças de relutâncias em sistemas lineares;
- Forças de relutâncias em sistemas saturados;
- Atuadores lineares e rotativos
- Motor de relutância;
- Conjugado e relutância de excitação;
- Máquinas com dupla excitação;
- Conjugado nas máquinas cilíndricas;
- Condições para produção de conjugado constante.

UNIDADE IV: Máquinas Elétricas Rotativas – Conceitos Básicos

- Máquinas polifásicas de corrente alternada; Produção de campos magnéticos girantes;
- Máquinas multipolares; princípio do motor de indução trifásico; conceito de escorregamento.
- Princípio da máquina síncrona; partes construtivas; aplicações.
- Máquinas de corrente contínua; Princípio de funcionamento; Ação motora e geradora;
- Equação de torque e força eletromotriz; tipos de excitação.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas no laboratório de eletrotécnica, eletrônica e medidas e máquinas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado.

Durante a realização das práticas serão utilizadas máquinas elétricas e equipamentos em geral, como: transformadores, motores de indução, geradores síncronos, motores e geradores de corrente contínua, Também se fará uso de alguns instrumentos de medição, tais como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro, wattímetro, alicate amperímetro, multímetro e tacômetro, etc.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, voltímetros, amperímetros, etc.),

componentes elétricos e eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis nos laboratórios de comandos elétricos, medidas elétricas e máquinas elétricas.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática:

Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

- 60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).
- 40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

- 50% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).
- 25% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).
- 25% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

TORO, V. del. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2019. 0 ex. Não tem na BVU.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALMEIDA, Jason Emirick de. **Motores Elétricos**: manutenção e testes. 3. ed. Curitiba: Hemus, 2004.

BIM, Edson. **Máquinas Elétricas e Acionamento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas Elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.
MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas elétricas de corrente contínua**. 5. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

STEPHAN, Richard Magdalena. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2021.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Transmissão e Distribuição de Energia</td></tr>
<tr><td>Código: TDE</td><td>Carga horária total: 60h</td><td>Créditos: 03</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 7</td><td>Pré-requisitos: GEE</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 48h</td><td>Prática: 12h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Dominar os conhecimentos elementares de física e matemática.
● Ter conhecimentos de eletricidade em correntes contínua e alternada.
● Ter noções de preservação e sustentabilidade ambiental.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">● Conhecer os aspectos teóricos e práticos de projeto e operação de redes de distribuição e transmissão de energia elétrica.
● Entender sobre os critérios de planejamento técnico e econômico de um sistema elétrico.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">UNIDADE I: CONSTITUIÇÃO DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
● Conceitos básicos
● Sistemas de Distribuição Aéreos
● Sistemas de Distribuição Subterrâneos.

UNIDADE II: ESTUDOS DAS CARGAS
● Conceitos Básicos
● Tipos de Cargas
● Conceitos Fundamentais relacionados ao Estudo das Cargas (demanda, demanda média, demanda máxima, fator de demanda, fator de carga, etc...)

UNIDADE III: CÁLCULO DA AMPACIDADE
● Determinação de Correntes Máximas em linha de Distribuição.

UNIDADE IV: ESTUDOS DE QUEDA DE TENSÃO
● Modelagem da Carga
● Cálculo da queda de tensão para os diversos tipos de Circuitos de Distribuição
● Cargas à considerar no cálculo da queda de tensão
● Raio de ação dos trafos de distribuição
● Uso de planilhas no cálculo da queda de tensão.

UNIDADE V: CORREÇÃO DO NÍVEL E REGULAÇÃO DE TENSÃO
● Troca de Condutores
● Uso de Capacitores Série e em Paralelo
● Boosters e AutoBoosters
● Reguladores de Tensão
● Mudança de tap’s em trafos de distribuição.

UNIDADE VI: ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO
● Principais Componentes de Linhas de Transmissão
● Principais Equipamentos de Linhas de Transmissão
● Principais Materiais de Linhas de Transmissão</td></tr>
</table>

UNIDADE VII: PARÂMETROS ELÈTRICOS DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO

- Indutância de Serviço das Linhas de Transmissão
- Capacitância de Serviço das Linhas de Transmissão
- Resistência de Serviço das Linhas de Transmissão

UNIDADE VIII: OPERAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO E DE DISTRIBUIÇÃO

- Linhas de Transmissão em Regime Permanente
- Relações entre tensão e corrente nas Linhas de Transmissão
- Representação das Linhas de Transmissão
- Regulação de tensão nas Linhas de Transmissão
- Rendimento Elétrico nas Linhas de Transmissão
- Compensação das Linhas de Transmissão.

UNIDADE IX: CONCEITOS BÁSICOS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM CORRENTE CONTÍNUA

UNIDADE X: CONCEITOS BÁSICOS SOBRE PLANEJAMENTO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas por meio de visitas técnicas, previamente agendadas e sob a responsabilidade do professor da disciplina, que deverá programar a visita mediante o contato com as empresas a serem visitadas e junto ao IFCE, que disponibilizará os recursos financeiros e logísticos para a realização da visita técnica.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares de simulação, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os

prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GÓMEZ-EXPÓSITO, A. **Sistemas de Energia Elétrica:** Análise e Operação. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

KAGAN, Nelson. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARROS, Rafael Mendonça Rocha. **Gestão da perda não técnica de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2023. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

MONTICELLI, Alcir; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

NERY, Eduardo. **Mercados e regulação de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

ROBBA, Ernesto João. **Análise de sistemas de transmissão de energia elétrica**. São Paulo: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

SOUZA, Antonio Carlos Zambroni de; ALVEZ, Cristian Adolfo; MOURA, Renan Souza. **Sistemas de distribuição de energia elétrica:** conceitos básicos e modelagem. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2024. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Eletrônica de Potência I</td></tr>
<tr><td>Código: ELPO1</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 7</td><td>Pré-requisitos: ELEA1; CIEL2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60 h</td><td>Prática: 20 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 10 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0 h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento em circuitos elétricos e eletrônicos – Compreensão de análise de circuitos CC e CA, incluindo leis de Kirchhoff, teoremas de circuitos e análise de transientes;
2. Fundamentos de semicondutores – Entendimento básico sobre o funcionamento de diodos, transistores e tiristores, incluindo sua aplicação em circuitos de potência;
3. Domínio de matemática aplicada – Habilidade em equações diferenciais, análise de sinais e conceitos como transformada de Laplace e Fourier;
4. Noções de máquinas elétricas – Compreensão dos princípios básicos de motores e geradores elétricos, já que conversores são amplamente utilizados nessas aplicações;
5. Familiaridade com instrumentação e medição – Capacidade de utilizar osciloscópios, multímetros e analisadores de potência para testes e diagnósticos de circuitos de potência.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Análise e dimensionamento de chaves de potência – Capacidade de selecionar e projetar dispositivos semicondutores de potência para diferentes aplicações;
2. Projeto e análise de circuitos retificadores – Desenvolvimento da habilidade de projetar circuitos retificadores monofásicos e trifásicos, controlados e não controlados;
3. Compreensão e aplicação de conversores CC-CC – Análise e implementação de topologias como Buck, Boost, SEPIC, Flyback e Forward;
4. Conversão e controle de energia elétrica – Capacidade de projetar e compreender conversores CC-CA e CA-CA, fundamentais para fontes de alimentação e acionamentos elétricos;
5. Uso de softwares de simulação de eletrônica de potência – Aplicação de ferramentas como PSIM, MATLAB/Simulink e LTSpice para modelagem e análise de circuitos de potência.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Chaves de potência

- Diodos de potência; Transistores de potência; Tiristores.

UNIDADE II – Circuitos retificadores

- Circuitos retificadores não controlados, semicontrolados e controlados do tipo monofásico e trifásico.

UNIDADE III – Conversores CC-CC

- Princípios básicos; Topologias básicas não isoladas: Buck e Boost; Topologias não isoladas derivadas: Buck-Boost, Cúk, Zeta e SEPIC; Topologias isoladas: Forward, Flyback, Push-Pull, Half-Bridge e Full-Bridge.

UNIDADE IV – Conversores eletrônicos

- Conversores CC/CA; Conversores CA/CA.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de circuitos de eletrônica de potência.

- Aulas práticas no laboratório para realização de experimentos com circuitos de eletrônica de potência.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de circuitos eletrônicos.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboard e componentes eletrônicos.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de Potência**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2000.

HART, Daniel W. **Eletrônica de Potência:** Análise e Projetos de Circuitos. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012.

RASHID, M. H. **Eletrônica de Potência:** Circuitos, Dispositivos e Aplicações. São Paulo: Makron Books, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos; **Eletrônica de Potência: Conversores de Energia (CA/CC)**; 1ª edição; São Paulo: Érica, 2011.

LANDER, C. W.; **Eletrônica Industrial - Teoria e Aplicações** 2. Ed. São Paulo: Makorn Books, 1997.

BARBI, I. **Eletrônica de potência**. 7. ed. Florianópolis : Edição do Autor, 2012.

BARBI, I., MARTINS, D. C. **Eletrônica de Potência: Introdução ao Estudo dos Conversores CC-CA**. 2. ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2008.

MOHAN, N. **Power Electronics: Converters, Applications and Design**. John Wiley and Sons, 2002.

MELLO, L. F. P. **Projetos de Fontes Chaveadas - Teoria e Prática**. 1. ed. Érica, 2011.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Máquinas Elétricas</td></tr>
<tr><td>Código: MAEL</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 7</td><td>Pré-requisitos: CEME</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60h</td><td>Prática: 20h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 16h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Domínio dos fundamentos matemáticos básicos: álgebra, sistema de equações lineares e matriz.
- Conhecimento dos conceitos elementares de física, especialmente os relacionados ao magnetismo.
- Domínio de matemática avançada: limite, derivada, integral e EDO de 1ª e 2ª ordem.
- Domínio de linguagem de programação em C, Python ou Matlab.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Compreender a construção e o funcionamento das máquinas síncronas polifásicas e as técnicas de controle de torque e velocidade;
- Obter o modelo equivalente e realizar a análise do regime permanente das máquinas de indução assíncronas;
- Analisar parâmetros e características das máquinas elétricas.
- Calcular parâmetros de modelos elétricos para máquinas elétricas rotativas.
- Identificar usos e aplicabilidade de cada máquina elétrica.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: Máquinas de Corrente Contínua

- Partes construtivas;
- Princípio de funcionamento;
- Tipos de excitação;
- Enrolamentos da armadura
  - Ondulado;
  - Imbricado.
- Reação de armadura e interpolos;
- Teoria da comutação;
- Análise do circuito elétrico/magnético;
- O gerador auto-excitado;
- Regulação de tensão de um gerador.
- O motor CC
  - Princípio de funcionamento;
  - Classificação quanto à excitação;
  - Regulação de velocidade;
  - Partida e reversão;
  - Frenagem dinâmica e regenerativa;
  - Aplicações e manutenção.

Unidade II: Máquinas Assíncronas

- Motores de Indução Trifásicos
  - Detalhes construtivos;
  - Campo magnético girante;
  - Princípio de funcionamento;
  - Funcionamento a vazio e com carga: escorregamento, tensão induzida, corrente rotória, conjugado e velocidade;
  - Circuitos equivalentes: características dos circuitos, diagrama vetorial e controle de velocidade;
  - Fluxo de potência e rendimento;
  - Ensaios: rotor bloqueado e em circuito aberto;
  - Métodos de partida: direta, com chave compensadora e com chave estrela-triângulo;

- Normas e especificações;
- Motor Dahlander: corrente de partida, conjugado de partida e escorregamento;
- Freios eletromagnéticos: princípio de funcionamento, tipos, aplicações e manutenção.

- Motores de Indução Monofásicos
  - Princípio de funcionamento;
  - Métodos de partida: à resistência, à capacitor, à duplo capacitor e à relutância;
  - Torque, velocidade, motor de polo sombreado, potência, perdas, rendimento e fator de potência.
- Geradores de Indução
  - Curvas características;
  - Formas de excitação;
  - Vantagens nos aerogeradores.

Unidade III: Máquinas Síncronas

- Princípio de funcionamento da máquina síncrona;
- Detalhes construtivos das máquinas de polos lisos e de polos salientes;
- Enrolamentos do estator e do rotor;
- Geradores síncronos;
  - Força eletromotriz induzida;
  - Circuito equivalente;
  - Características em regime permanente;
  - Conjugado e potência relacionados com os ângulos de potência;
  - Rotor com polos salientes: eixos d e q;
  - Operação em paralelo.
- Motores síncronos;
  - Circuito equivalente;
  - Conjugado, potência e potência máxima;
  - Efeito da excitação – curva em V;
  - Compensador síncrono.

Unidade III: Motores especiais

- Motor de relutância;
- Motor de passo;
- Motor polos sombreados e Motor Schrage.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em máquinas elétricas.

Aulas Teóricas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Durante as aulas, serão resolvidos exercícios práticos e estimulados debates que reforcem a compreensão dos temas, tais como Princípios de funcionamento, Equações fundamentais, Circuito equivalente e Fluxo de Potência e Perdas elétricas.

Os discentes receberão listas de exercícios para fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala.

Aulas Práticas:

As atividades práticas serão realizadas no laboratório de máquinas elétricas onde os alunos terão a oportunidade de montar, medir e analisar o comportamento das máquinas reais.

Serão utilizados instrumentos de medição e softwares de simulação para validar os conceitos teóricos e promover a experimentação.

As atividades visam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Insumos de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (voltímetros, amperímetros, tacômetro, etc.), ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis no laboratório de máquinas elétricas.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática:

Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

Os recursos citados visam promover uma abordagem prática e teórica eficaz na formação dos alunos em Máquinas Elétricas.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

- 70% nota será a avaliação teórica;
- 30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

- 60% nota será a avaliação teórica;
- 20% será pela prática laboratorial e relatórios;
- 20% seminário de máquinas elétricas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DEL TORO, Vicent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas:** com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FALCONE, Aurio Gilberto. **Eletromecânica, v. 1**: Transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia, máquinas elétricas. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MACIEL, Ednilson Soares. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Materiais, Equipamentos e Instalações Elétricas Prediais</td></tr>
<tr><td>Código: MEIEP</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 7</td><td>Pré-requisitos: CIEL2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 50h</td><td>Prática: 30h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 20h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Dominar o conhecimento sobre grandezas elétricas fundamentais e suas unidades.
- Ter conhecimentos básicos de circuitos elétricos de correntes contínua e alternada.
- Saber utilizar instrumentos básicos de medidas elétricas.
- Ter noções de desenho técnico assistido por computador.
- Conhecer normas fundamentais de higiene e segurança no trabalho.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Relacionar e observar os elementos componentes, as exigências básicas, a sequência de elaboração e as recomendações normalizadas referentes a projetos residenciais e prediais;
- Efetuar estudo de carga determinando a potência instalada, a demanda máxima e o número de circuitos parciais, bem como elaborar e especificar os esquemas unifilares dos quadros de medição e distribuição;
- Dimensionar e especificar os condutores, os eletrodutos e todas as proteções existentes no projeto de instalações elétricas residenciais e prediais;
- Elaborar quadro de carga e diagramas verticais para projetos prediais;
- Elaborar e interpretar projetos de instalações elétricas residenciais e prediais observando a NBR – 5410 da ABNT e as normas técnicas das Concessionárias de Energia.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: Fornecimento de energia elétrica

- Limites de fornecimento;
- Condições gerais de fornecimento;
- Ligações provisórias;
- Ligações definitivas.

UNIDADE II: Instalações para iluminação e aparelhos domésticos

- Normas NBR 5410-ABNT; NT 001 e NT 003 – ENEL;
- Elementos componentes de uma instalação;
- Símbolos e convenções;
- Estimativa de carga;
- Divisão dos circuitos;
- Potência instalada e potência demandada.

UNIDADE III: Dimensionamento de condutores elétricos

- Seções mínimas dos condutores;
- Tipos de condutores;
- Dimensionamento dos condutores pela capacidade corrente e queda de tensão;
- Aterramento;
- Cores normalizadas dos condutores.

Unidade IV: Comando, controle e proteção de circuitos

- Dispositivos de comando e proteção de circuitos;
- Relés de subtensão e sobrecorrente;
- Dispositivo diferencial residual;

- Relés eletrônicos temporizadores;
- Comando por célula fotoelétrica;
- Seletividade;
- Variadores eletrônicos de tensão.

Unidade V: Instalação para motores

- Classificação dos motores;
- Dados normalizados de placa dos motores;
- Ligações dos terminais dos motores;
- Circuitos de motores;
- Dimensionamento dos alimentadores de motores; dispositivos de ligação;
- Dispositivos de proteção dos motores;
- Dispositivos de proteção dos alimentadores e ramais de motores;
- Centro de controle de motores;
- Curto-circuito.

Unidade VI: Tubulações telefônicas

- Normas para projeto de instalações telefônicas;
- Tubulação secundária;
- Tubulação primária;
- Tubulação de entrada;
- Roteiro para projeto de instalações telefônicas.

Unidade VII: Luminotécnica

- Conceitos e grandezas fundamentais;
- Tipos de lâmpadas;
- Vida útil e rendimento luminoso das lâmpadas;
- Emprego de ignitores;
- Luminárias;
- Projeto de iluminação;
- Iluminação pelo método ponto a ponto, diagramas fotométricos.

Unidade VIII: Correção do fator de potência

- Fundamentos;
- Nova legislação;
- Determinação do fator de potência;
- Compensação de reativos indutivos;
- Benefícios da compensação de reativos;
- Equipamentos empregados;
- Prescrições para instalação de capacitores.

Unidade IX: Para-raios prediais

- Eletricidade atmosférica;
- Classificação dos para-raios;
- Sistema de proteção contra descarga atmosférica;
- Resistência de terra;
- Dimensionamento de um SPDA;
- Métodos de cálculos da proteção contra descargas atmosférica.

Unidade X: Sinalização, comunicação e comandos

- Sinalização;
- Porteiros eletrônicos;
- Comunicação interna;
- Controle automático de portões;
- Iluminação de emergência.

Unidade XI: Ramal de alimentação, medição e prescrições do Corpo de Bombeiros

- Normas do corpo de bombeiros;
- Certificações das instalações elétricas;
- Certificações dos SPDA;
- Sistema elétrico de emergência.

Unidade XII: Sistemas de segurança e centrais de controle

- Edifício inteligente;
- Sistema de alarme contra roubo;
- Sistema de alarme contra fogo, fumaça e gases;
- Central de supervisão e controle.

Unidade XIII: Técnicas para elaboração de projetos de instalações elétricas de unidades e múltiplas unidades de consumo

- Elementos constitutivos de um projeto de instalações elétricas de baixa- tensão;
- Aplicação do conteúdo da disciplina na elaboração de um projeto de uma múltipla unidade de consumo composto por:
  - ✓ Diagrama unifilar em planta baixa;
  - ✓ Elaboração de diagrama unifilar geral e quadro geral de carga,
  - ✓ Planta de situação;
  - ✓ Detalhes técnicos;
  - ✓ Sistema de proteção contra descarga atmosférica;
  - ✓ Memorial de cálculo;
  - ✓ Memorial descritivo e quantitativo de materiais equipamentos e dispositivos.

Atividades de Síntese e Integração (20h):

- **Integração Teórica**: Abordagem teórica sobre o fornecimento de energia elétrica, o levantamento de carga, o dimensionamento de condutores e dispositivos de comando, controle e proteção de circuitos de iluminação, tomadas, motores elétricos e outas cargas, obedecendo aos critérios estabelecidos em normas técnicas.
- **Elaboração de projetos elétricos**: aplicação de técnicas de elaboração de projetos de instalações elétricas de unidades residenciais, e comerciais, e de múltiplas unidades consumidoras, objetivando integrar conhecimentos de circuitos elétricos, comandos elétricos e instalações elétricas.
- **Prática computacional**: Uso de *softwares* de simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico (exemplos: Excel e AutoCad, dentre outros), visando modelar, analisar e otimizar os ensaios, a elaboração e a execução de projetos elétricos.
- **Práticas de laboratório**: Aulas práticas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos e medidas elétricas, objetivando consolidar a relação entre a teoria, a prática e o contexto profissional.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos e medidas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado e da disponibilidade dos laboratórios.

Durante a realização das aulas práticas serão utilizados materiais e ferramentas para instalações

elétricas, como: alicates, chaves de fenda, testes de tensão, fitas isolantes, cabos elétricos, lâmpadas, soquetes, interruptores, disjuntores, etc. Também serão usados de instrumentos de medição, como: voltímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro, alicate amperímetro, megômetro e terrômetro.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, manuais, normas técnicas, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico, além de acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COTRIM, Ademaro A. M. Bittencourt. **Instalações Elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 16. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

NISKIER, Júlio. **Instalações Elétricas.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO JUNIOR, Roberto de. **Instalações Elétricas e o Projeto de Arquitetura**. São Paulo: Blucher, 2011.

CAVALIN, Geraldo. **Instalações Elétricas Prediais: Teoria e Prática**. Curitiba: Base, 2010.

CAVALIN, Geraldo. **Instalações Elétricas Prediais.** 21. ed. São Paulo: Érica, 2011.

LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais.** 12. ed. São Paulo: Érica, 2011.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SAMED, Márcia Marcondes Altimari. **Fundamentos de Instalações Elétricas.** Curitiba: Intersaberes, 2017.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Integrador III</td></tr>
<tr><td>Código: PRIN3</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 4</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: S7</td><td>Pré-requisitos: HST; CEME</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: -</td><td>Prática: 80 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: -</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 80 h</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Para participar da disciplina, os alunos devem possuir os seguintes conhecimentos e habilidades:

Conhecimentos fundamentais de análise de circuitos elétricos, eletrônica analógica e digital, higiene e segurança do trabalho e conversão eletromecânica de energia.

Capacidade de leitura e interpretação de projetos elétricos.

Noções da aplicação de lógica de programação e programação orientada a objeto.

Capacidade para desenvolver desenhos técnicos assistidos por computador.

Habilidade para atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos sobre as condições das instalações elétricas inspecionadas.

Desenvolver materiais educativos como cartilhas, folhetos, vídeos, softwares e kits didáticos direcionados para o uso eficiente e seguro da eletricidade;

Organizar seminários, feiras, palestras e oficinas sobre segurança e eficiência energética;

Aplicar conceitos de engenharia econômica para analisar a viabilidade de soluções acessíveis à comunidade;

Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo;

Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos;

Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas

Revisão de conceitos de:

● Análise de circuitos elétricos, conversão eletromecânica de energia e eletrônicas analógica e digital aplicados a projetos extensionistas.

● Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e evidenciar sua importância na inspeção de instalações elétricas.

● Probabilidade e estatística para análise de dados coletados em projetos comunitários.

● Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade.

2º. Atividades Extensionistas

Inspeções elétricas: Avaliação das condições das instalações elétricas das comunidades, tanto residenciais como de máquinas e equipamentos elétricos, com elaboração de laudos técnicos de conformidade e sugestões de melhorias no tocante ao uso seguro e eficiente da energia elétrica.</td></tr>
</table>

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartazes, cartilhas, folhetos e vídeos informativos sobre os sobre o uso eficiente e seguro da eletricidade.

Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas, feiras e seminários objetivando conscientizar a comunidade sobre o uso eficiente da energia elétrica, assim como orientá-los sobre os riscos da eletricidade e sobre as medidas preventivas de combate a acidentes elétricos.

Projetos práticos: Desenvolvimento de *softwares* de simulação e de kits didáticos de baixo custo para utilização em cursos de treinamento para aqueles que realizam, ou possivelmente poderão realizar, serviços no ramo da eletricidade.

Educação online: Oficinas sobre o uso seguro e eficiente da eletricidade; Criação de conteúdos digitais educativos e informativos; Maior inclusão digital e tecnológica da população atendida; Fortalecimento da relação universidade-comunidade por meio da aplicação prática do conhecimento.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de métodos estatísticos para avaliar a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentação dos resultados para a comunidade estudada e o meio acadêmico.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com número reduzido de encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente nas comunidades, participando de inspeções elétricas, e/ou organizando eventos educativos, e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando sempre o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Voltímetros, amperímetros, wattímetros, multímetros, alicates amperímetros, terrômetros e megômetros, utilizados para as medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as medições e inspeções.

Softwares de Desenho Técnico e CAD

AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador.

Plataformas e Ferramentas de Programação

Ferramentas de desenvolvimento para programação de sistemas embarcados (Arduino, Raspberry Pi, etc.).

Software para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad).

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços acadêmicos para a realização de workshops e eventos.

Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre eletrônica e segurança elétrica.

Material Didático-pedagógico

Livros, manuais, normas técnicas, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, segurança do trabalho, instalações elétricas, máquinas elétricas e eficiência energética, etc.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos adquiridos e contribuindo com melhorias para as comunidades inspecionadas.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, a organização e a aplicação dos conhecimentos técnicos adquiridos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar problemas durante a etapa de execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DEL TORO, V.. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

SALIBA, Tuffi Messias; PAGANO, Sofia C. Reis Saliba. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador**. 13. ed. São Paulo: LTr, 2018.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes Necessários à Prática Educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

ALMEIDA, Rodrigo Maximiano Antunes de; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIM, Thatyana F. Piola. **Programação de sistemas embarcados**: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de Potência:** Conversores de Energia (CA/CC). São Paulo: Érica, 2011.

NILSSON, James W. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SANTOS, Altair Martins dos; RIBEIRO, Sylvio Nascimento. **Arduino:** do básico à internet das coisas. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2023. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Sistemas Elétricos I</td></tr>
<tr><td>Código: SIEP1</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 7</td><td>Pré-requisitos: CIEL2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60 h</td><td>Prática: 20 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 16 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff, análise de malhas e nós, fasores e potência.
Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes.
Conhecimento prévio sobre números complexos e representação fasorial de grandezas elétricas.
Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos.
Familiaridade com conceitos de potência elétrica (ativa, reativa e aparente).
Interpretação de diagramas unifilares.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Analisar circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados.
Aplicar o sistema por unidade em componentes elétricos.
Utilizar matrizes admitância e impedância na análise de redes.
Empregar componentes simétricas para análise de faltas.
Calcular correntes de curto-circuito em faltas simétricas e assimétricas.
Compreender e aplicar proteção em sistemas elétricos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidade I: Circuitos Trifásicos
1.1 Fundamentos dos Sistemas Trifásicos;
1.2 Sistemas Trifásicos Simétricos e Equilibrados com Carga Equilibrada;
1.3 Sistemas Trifásicos Simétricos e Equilibrados com Cargas Desequilibradas;
1.4 Sistemas Trifásicos Simétricos ou assimétricos com Cargas Desequilibradas;
1.5 Impedâncias e Modelagem de Componentes;
1.6 Representação de Cargas em Sistemas Trifásicos;
1.7 Diagramas Unifilares na Representação de Sistemas Elétricos.

Unidade II: Valores Percentuais e Por Unidade
2.1 Definição do Sistema Por Unidade e Valores Percentuais;
2.2 Escolha de Bases para Normalização;
2.2 Mudança de base;
2.4 Aplicação e Representação do Sistema Por Unidade em Diferentes Componentes: Linhas de transmissão, Transformadores, Geradores e Máquinas Elétricas;
2.5 Aplicação em circuitos monofásicos e trifásicos;</td></tr>
</table>

Unidade III: Equações Nodais e Matrizes Nodais em Sistemas de Potência

3.1 Introdução às Equações Nodais;

3.2 Conceito de equações nodais e sua aplicação na análise de redes elétricas;

3.3 Matriz de Admitâncias Nodais (Ybarra);

3.4 Matriz de Impedâncias Nodais (Zbarra);

3.5 Relação entre as matrizes Ybus e Zbus.;

3.6 Formação de Matrizes Nodais;

3.7 Manipulação de Matrizes Nodais.

Unidade IV: Noções de Fluxo de potência

4.1 Introdução ao Estudo do Fluxo de Carga;

4.2 Método de Gauss-Seidel;

4.3 Método de Newton-Raphson

4.4 Noções Computacionais de Resolução de Fluxo de Potência.

Unidade V: Componentes Simétricas

5.1 Introdução às Componentes Simétricas

5.2 Teorema das Componentes Simétricas

- Decomposição de um sistema trifásico em três subsistemas independentes.
- Interpretação física e importância prática.

5.3 Sequências de Componentes Simétricas

- Definição das sequências positiva, negativa e zero.
- Comportamento das sequências em redes equilibradas e desequilibradas.

5.4 Matrizes de Transformação das Componentes Simétricas

5.5 Representação de Tensões e Correntes em Componentes Simétricas

5.6 Impedâncias Série assimétrica

5.7 Impedâncias nas Componentes Simétricas

- Impedâncias de sequência positiva, negativa e zero.
- Representação de diferentes elementos da rede elétrica.

5.8 Potência em função das componentes simétricas.

5.9 Redes de sequência

Unidade VI: Faltas Simétricas em Sistemas de Potência

6.1 Introdução às Faltas em Sistemas Elétricos;

6.2 Análise de Faltas Trifásicas Balanceadas;

6.3 Transitórios em circuitos RL série;

6.4 Correntes de Curto-Circuito e Reatância das Máquinas Síncronas;

6.5 Matriz de Impedâncias para Cálculo de Faltas;

6.6 Aplicações e Proteção Contra Faltas Simétricas.

Unidade VII: Faltas Assimétricas em Sistemas de Potência

7.1 Introdução às Faltas Assimétricas

- Diferenças entre faltas simétricas e assimétricas.
- Uso das componentes simétricas para análise de desequilíbrios.

7.2 Tipos de Faltas Assimétricas em um Gerador a Vazio e no Sistema de Potência;

- Falta monofásica à terra (Fase-Terra).
- Falta bifásica sem o terra (Fase-Fase ou Linha-Linha).
- Falta bifásica à terra (Duas Fase e Terra).

7.3 Cálculo de Correntes e Tensões Durante Faltas Assimétricas

- Modelagem das faltas usando componentes de sequência positiva, negativa e zero.
- Cálculo das correntes de curto-circuito para diferentes tipos de faltas.

7.4 Proteção Contra Faltas Assimétricas

- Uso de relés direcionais e de sequência negativa.
- Estratégias de mitigação de desequilíbrios no sistema elétrico.

Unidade VIII: Faltas Assimétricas em Sistemas de Potência

- Visita técnica ao Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA (CHESF)

Atividades de Síntese e Integração (20h):

- **Integração Teórica:** Estudo e análise de sistemas trifásicos equilibrados e desequilibrados, relacionando fundamentos de circuitos elétricos, modelagem de componentes e representação unifilar, promovendo a articulação entre as disciplinas básicas e aplicadas.
- **Normalização e Modelagem:** Aplicação do sistema por unidade em geradores, transformadores e linhas de transmissão, articulando conceitos de máquinas elétricas, circuitos e sistemas de potência, evidenciando a importância da padronização para simplificação de cálculos.
- **Práticas de Laboratório Computacional**: Uso do *software* ANAREDE para montagem de matrizes nodais (Ybus e Zbus), execução de simulações de fluxo de potência (Gauss-Seidel e Newton-Raphson) e análise de faltas simétricas e assimétricas, com elaboração de relatórios técnicos integrando programação, matemática aplicada e sistemas elétricos.
- **Visita Técnica:** Observação *in loco* no Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA (CHESF), relacionando geração, transmissão, proteção e operação do sistema elétrico com os conteúdos estudados, consolidando a integração entre teoria e prática, além de elaboração de relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em sistema elétrico de potência.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projetor, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação no sistema elétrico de potência.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como ANAREDE, MATLAB/Simulink ou outro escolhido pelo docente, para modelagem de componentes e simulação de redes elétricas no contexto do sistema de potência.

Análise e interpretação de resultados de simulações.

Estudos de caso com cenários reais de operação do sistema elétrico.

Atividades Complementares

Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual.

Trabalhos em grupo sobre modelagem de sistemas elétricos e análise de redes.

Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos.

Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise e operação de sistemas elétricos de potência.

RECURSOS

Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos:

Recursos Didático-Pedagógicos

Apostilas, livros e artigos técnicos especializados.

Slides, vídeos educativos e materiais complementares.

Listas de exercícios teóricos e práticos.

Recursos Audiovisuais e Computacionais

Quadro branco e marcadores.

Projetor multimídia e computador para apresentação de conteúdo.

Softwares de simulação como ANAREDE e/ou MATLAB/Simulink outro *software* escolhido pelo docente para modelagem de sistemas elétricos e análise de redes.

Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório

Computadores com *softwares* instalados para modelagem e simulação.

Servidores ou ambientes virtuais para processamento de grandes redes elétricas.

Dados de sistemas elétricos para estudo de caso.

Recursos Complementares

Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo.

Suporte técnico para a utilização dos *softwares* de simulação.

Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise de sistemas elétricos de potência.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;

- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

70% nota será a avaliação teórica;

30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios;

25% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OLIVEIRA, C. C. B. de; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E. J. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência: Componentes Simétricas**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

KAGAN, Nelson *et al.* **Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Blucher, 2009. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência**. 1. ed. Rio de Janeiro: LF Editorial, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DELGADO, I. M. **Fluxo de Potência:** Teoria e Implementação de Códigos Computacionais. São Paulo: Blucher, 2023.

MONTICELLI, A.; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

COSTA, Vander Menengoy da. **Análise de fluxo de potência:** uma abordagem geral. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2025. *E-book.* Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

MELO, Igor Delgado de. **Fluxo de potência:** teoria e implementação de códigos computacionais. São Paulo, SP: Blucher, 2023. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

DISCIPLINA: Projeto Empreendedor		
Código: PEMP	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** 8	**Pré-requisitos:** --
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** --	**Prática:** --
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: --	
	Extensão: 40 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Criatividade e vontade de atuar para transformar realidades.
2. Capacidade de desenvolver projetos inovadores.
3. Capacidade de articular atores da academia, organizações com e sem fins lucrativos, e a sociedade civil.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Promover o desenvolvimento de soluções empreendedoras com responsabilidade social, valorizando os Direitos Humanos, a equidade e o compromisso com a transformação da realidade local.
2. Integrar conhecimentos adquiridos em áreas diversas durante o curso, de modo a possibilitar a solução de problemas reais e de impacto social.
3. Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas

- Revisão de conceitos relacionados ao empreendedorismo e princípios de gestão de projetos diversos, como os de cunho socioambiental.
- Desenvolvimento de projeto empreendedor com fins a diagnosticar e apresentar soluções práticas para organizações públicas, privadas ou do terceiro setor (sem fins lucrativos).

2º. Atividades Extensionistas

Dentre as diversas atividades extensionistas que podem ser desenvolvidas durante a disciplina, listam-se algumas:

- *Educação Empreendedora:* ações educativas relacionadas ao dia a dia de um empreendedor, como: técnicas de vendas, marketing digital e educação financeira.
- *Oficinas:* ações práticas para o desenvolvimento de soluções que relacionem a expertise da área da engenharia elétrica.
- *Palestras:* momentos de conscientização e esclarecimento de assuntos referentes ao campo da engenharia elétrica.
- *Pesquisas de mercado*: levantamentos tipo *survey*, pesquisa de campo, ou observação sistemática para coleta, processamento de dados e apresentação da situação econômico dos negócios do município, com sugestão de melhorias.
- *Mesa redonda de parcerias interinstitucional*: realizar evento de compartilhamento de pesquisas, planos de ação e resultados de atividades de extensão para implementação de projetos em parceiras com IES, Sindicatos, Associações e Entidades representativas setoriais.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

- Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas utilizando critérios tais como: Potencial de inclusão social e respeito à diversidade, contribuição para o acesso a direitos fundamentais, ética e sustentabilidade da proposta.
- Aplicação de questionários semi-estruturados para avaliar os impactos das ações realizadas.
- Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente em organizações públicas, privadas ou do terceiro setor, atuando como agentes empreendedores de mudança. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Materiais Educativos
Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de educativos. Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (notebook e projetor multimídia).

Infraestrutura para Eventos
Espaços no IFCE/Cedro para a realização de oficinas, palestras, mesas redondas e demais eventos. Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre empreendedorismo.

Material Didático-pedagógico
Livros, artigos e recursos digitais sobre técnicas de vendas, marketing digital, educação financeira e etc.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)
Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)
Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (50%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ORTIZ, Felipe Chibás. **Criatividade, inovação e empreendedorismo:** startups e empresas digitais na economia criativa. São Paulo: Phorte, 2021. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 24 fev. 2025.

SCHNEIDER, Elton Ivan; BRANCO, Henrique José Castelo. **A caminhada empreendedora: a jornada de transformação de sonhos em realidade**. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 24 fev. 2025.

HISRICH, Robert D.; PETERS, Michael P.; SHEPHERD, Dean A. **Empreendedorismo**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALESSI, Ana Cristina Martins. **Gestão de startups:** desafios e oportunidades. Curitiba: Intersaberes, 2022. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

BERNARDI, Luiz Antonio. **Manual de empreendedorismo e gestão**: fundamentos, estratégias e dinâmicas. São Paulo: Atlas, 2010.

GAUTHIER, Fernando Alvaro. **Empreendedorismo**. Curitiba: Livro Técnico, 2010.

ROCHA, Cláudio Jannotti da; MEIRELES, Edilton. **A uberização e a jurisprudência trabalhista estrangeira**. Belo Horizonte: Conhecimento Livraria e Distribuidora, 2021. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

TORRES, Joaquim. **Guia da startup:** como startups e empresas estabelecidas podem criar produtos web rentáveis. São Paulo, SP: Casa do Código, 2014. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Fotovoltaico</td></tr>
<tr><td>Código: PRFV</td><td>Carga horária total: 40 h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 8</td><td>Pré-requisitos: GEE; TDE</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 26 h</td><td>Prática: 14 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 14 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Entendimento básico de conceitos como radiação, corrente, tensão, energia, potência e cálculos simples de circuitos elétricos CC e CA.

Noções iniciais sobre fontes de energia renováveis, especialmente energia solar.

Conhecimento básico das normas e regulamentações aplicáveis à energia solar e sistemas fotovoltaicos.

Habilidade para ler folhas de dados de componentes e entender suas especificações.

Capacidade básica de fazer modelagem de sistemas e utilizar *softwares* para modelagem e simulação.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Capacidade de dimensionar, calcular e projetar sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede, considerando todos os componentes necessários.

Habilidade para utilizar ferramentas de simulação computacional, modelando e analisando o desempenho de sistemas fotovoltaicos em diferentes condições.

Capacidade de interpretar os resultados de simulações e realizar análises de eficiência e viabilidade financeira de projetos fotovoltaicos.

Conhecimento aprofundado das normas técnicas, regulatórias e legislação, como REN 1059/2023 e Lei 14.300/2022, e a habilidade de aplicar em projetos práticos.

Avaliação precisa do impacto do sombreamento e das perdas nos sistemas fotovoltaicos e como mitigá-los.

Capacidade de projetar sistemas fotovoltaicos sustentáveis, otimizando a produção de energia e minimizando impactos ambientais.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Conceitos Básicos e o Recurso Solar.

a. Radiação solar;
b. Massa de ar;
c. Tipos de Radiação Solar;
d. Orientação dos módulos;
e. Ângulo Azimutal;
f. Escolha do ângulo de inclinação do módulo solar.

Unidade II: Células Fotovoltaicas

a. Princípios das Células Solares;
b. Manufatura de uma Célula;
c. Efeitos da irradiação e efeitos da temperatura;
d. Característica dos módulos fotovoltaicos;
  d.1. Folha de dados;
  d.2. Identificação e informações gerais;
  d.3. Características elétricas em STC;
  d.4. Características elétricas em NOC;
  d.5. Características térmicas;
e. Conexões dos módulos em série e em paralelo;
f. Sombreamento dos módulos.

Unidade III: Sistemas Fotovoltaicos Autônomos (SFA)

a. Principais Aplicações;

b. Componentes dos SFA;
b.1. Baterias;
b.1.1. Tipos de baterias;
b.1.2. Banco de baterias;
b.1.3. Vida útil.
b.2. Controlador de carga e descarga;
b.3. Inversor para SFA;
b.4. Módulos para SFA.
c. Levantamento de consumo de uma residência isolada;
d. Cálculo da energia produzida pelos módulos;
e. Escolha do banco de baterias.

Unidade VI: Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede (SFCR)

a. Introdução;
a.1. Marco inicial com REN 482/2012;
a.2. Lei 14.300/2022;
a.3. REN 1.059/2023;
a.4. Atualizações normativas;
a.5. Sistema de compensação de energia.
b. Tipos de SFCR e suas definições;
b.1. Usinas solares;
b.2. Microgeração solar;
b.3. Minigeração solar;
c. Componentes dos SFCR;
c.1. Inversores para SFCR;
c.1.1. Folha de dados;
c.1.2. Identificação e informações gerais;
c.1.3. Características elétricas na entrada (CC);
c.1.4. Características elétricas na saída (CA);
c.1.5. Requisitos para conexão à rede;
c.1.6 Tipos de inversores comerciais.
c.2. Módulos FV;
c.3. Quadro de Proteção CC;
c.4. Quadro de Proteção CA;
c.5 Acessórios;

Unidade V: Projeto de uma Microgeração Conectada à Rede;

a. Levantamento de consumo de uma residência.
b. Cálculo da energia produzida;
b.1 Irradiação local;
b.1 Potência do SFCR.
c. Dimensionamento e Especificação dos Materiais e Equipamentos da Microgeração;
d. Oficina de Criação:
d.1. Memorial Descritivo;
d.2. Desenho no CAD.

Unidade VI: Simulação Computacional de Sistemas Fotovoltaicos

a. Introdução a *softwares* de simulação de sistemas fotovoltaicos;
b. Apresentação e funcionalidades das principais ferramentas computacionais para modelagem e análise de sistemas fotovoltaicos;
c. Modelagem de sistemas fotovoltaicos:
c.1. Entrada de dados de localização e clima;
c.2. Configuração de módulos e inversores;
c.3. Definição de perdas e sombreamento;
d. Simulação de sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede;
e. Análise dos resultados da simulação: geração de energia, eficiência e retorno financeiro;
f. Comparação entre os métodos teóricos de cálculo e os resultados obtidos via software;
g. Estudo de caso prático com uso de ferramenta computacional para dimensionamento de um sistema real.

Unidade VII: Visita Técnica;

a. Visita técnica à Usina Solar.

Atividades de Síntese e Integração (10h):

- **Integração Teórica**: Análise do recurso solar e sua aplicação prática em projetos de engenharia elétrica, articulando conceitos de radiação, orientação, ângulos e sombreamento com cálculos de geração de energia.
- **Prática de Dimensionamento:** Elaboração de projetos básicos de sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede, integrando conhecimentos de eletricidade, eletrônica de potência, legislação vigente (Lei 14.300/2022, REN 1000/2021 e REN 1.059/2023) e eficiência energética.
- **Laboratório Computacional:** Uso de *softwares* de simulação (ex.: PVsyst, Helioscope ou similares) para modelagem, análise e otimização de sistemas fotovoltaicos, com entrega de relatórios técnicos comparando cálculos manuais e resultados computacionais.
- **Visita Técnica:** Observação in loco em uma usina solar, integrando os conteúdos estudados sobre geração, conexão à rede, equipamentos e normas, consolidando a relação entre teoria, prática e contexto profissional, além da elaboração de um relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em sistema fotovoltaicos.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projetor, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como PVsystem, PV*SOL, SAM (System Advisor Model) ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de sistemas fotovoltaicos.

Análise e interpretação de resultados de simulações.

Estudos de caso com cenários reais.

Atividades Complementares

Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual.

Trabalhos em grupo sobre modelagem de sistemas fotovoltaicos.

Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos.

Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise e operação de sistemas elétricos de potência.

RECURSOS

Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos:

Recursos Didático-Pedagógicos

Apostilas, livros e artigos técnicos especializados.

Slides, vídeos educativos e materiais complementares.

Listas de exercícios teóricos e práticos.

Recursos Audiovisuais e Computacionais

Quadro branco e marcadores.

Projetor multimídia e computador para apresentação de conteúdo.

Softwares de simulação como PVsystem, PV*SOL, SAM (System Advisor Model) ou outro *software* escolhido pelo docente para projetar sistemas fotovoltaicos.

Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório

Computadores com *softwares* instalados para modelagem e simulação.

Servidores ou ambientes virtuais para processamento de grandes redes elétricas.

Dados de sistemas elétricos para estudo de caso.

Recursos Complementares

Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo.

Suporte técnico para a utilização dos softwares de simulação.

Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise de sistemas elétricos de potência.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

80% nota será a avaliação teórica;

20% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

30% nota será a avaliação teórica;

70% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ZILLES, R. *et al.* **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, Eloi. **O sol vai voltar amanhã:** um espectro de análises sobre a energia fotovoltaica. Rio de Janeiro: Lexikon, 2020. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel; Cresesb, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL, R. M. L. R. F.; SILVA, M. A. da. **Otimização de projetos de engenharia**. São Paulo: Blucher, 2019. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

GOLDEMBERG, José. **Energia e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Blucher, 2010. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Curitiba: Hemus, 2002.

SILVA, Cylon Gonçalves da. **De sol a sol:** a energia no século XXI. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

VIAN, Ângelo *et al.* **Energia solar:** fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo, SP: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Integrador IV</td></tr>
<tr><td>Código: PRIN4</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 8</td><td>Pré-requisitos: HST, MAEL, MEIEP</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: -</td><td>Prática: 80 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: -</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 80 h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em:

Instrumentos de medições elétricas, circuitos elétricos CA, higiene e segurança do trabalho.

Ler e interpretar diagramas, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos.

Aplicação de lógica de programação em microprocessadores e Controladores Lógicos Programáveis (CLP).

Conhecimentos em instalações elétricas prediais e industrias, geração de energia elétrica renovável, máquinas elétricas, e comandos elétricos.

Capacidade de leitura e interpretação de projetos técnicos pré-existentes, assim como, capacidade em desenvolver e executar novos projetos, por meio de cálculos de dimensionamentos e de *softwares* para simulações e desenhos técnicos.

Capacidade de atuar em grupo e interagir com a comunidade de forma clara e objetiva.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

Realizar inspeções elétricas e elaborar laudos técnicos com recomendações para as instalações industriais; e/ou

Desenvolver materiais educativos como cartilhas, palestras e oficinas sobre segurança elétrica e eficiência energética; e/ou

Aplicar conceitos de energias renováveis, qualidade de energia, instalações elétricas industriais, máquinas elétricas e engenharia econômica para avaliar a viabilidade de soluções acessíveis às indústrias da região; e

Integrar conhecimentos técnicos à prática extensionista, solucionando problemas reais com impacto social positivo; e

Trabalhar de forma interdisciplinar e colaborativa, desenvolvendo habilidades de liderança e gestão de projetos; e

Comunicar-se de forma eficaz com públicos diversos, traduzindo conceitos técnicos em linguagem acessível.

Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas

Revisão de conceitos de energia fotovoltaica, empreendedorismo, engenharia ambiental e instalações elétricas industriais aplicados a projetos extensionistas.

Higiene e segurança do trabalho na área elétrica e sua importância na inspeção de instalações industriais.

Redes de computadores aplicadas à automação e monitoramento de sistemas elétricos industriais.

Comandos eletroeletrônicos e CLP aplicados ao controle e automação de equipamentos e sistemas fabris de pequenas industrias regionais.

Engenharia econômica aplicada à viabilidade de soluções de baixo custo para a comunidade industrial.

2º. Atividades Extensionistas

Inspeções elétricas industriais: Avaliação de circuitos em pequenas industrias, com elaboração de laudos de conformidade e sugestões de melhoria.

Materiais educativos: Desenvolvimento de cartilhas e vídeos informativos sobre riscos elétricos na indústria, eficiência energética e sobre as vantagens da energia solar.

Eventos comunitários: Organização de palestras, oficinas e feiras para ensinar a comunidade sobre eletricidade, automação e energias renováveis.

Projetos práticos: Desenvolvimento de projetos e sistemas de automação envolvendo comandos eletroeletrônicos e CLP visando melhorias nos processos de pequenas industrias da região.

3º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e para a instituição.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares de Desenho Técnico e CAD

AutoCAD, SketchUp ou similares para a elaboração de projetos elétricos assistidos por computador.

Plataformas e Ferramentas de Programação

Ferramentas de desenvolvimento para programação de CLP´s.

Software para simulação de circuitos e prototipagem rápida (Proteus, Tinkercad) e diagramas de comandos eletroeletrônicos (CADeSIMU).

Infraestrutura dos Laboratórios

Acesso aos laboratórios de Comandos Elétricos, CLP, Máquinas Elétricas, e Automação com intuito de desenvolver simulações e montagens práticas.

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na instituição para a realização de workshops e eventos.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre máquinas elétricas, comandos eletroeletrônicos, CLP’s, segurança do trabalho, projetos fotovoltaicos, eficiência energética e empreendedorismo.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos laudos elétricos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

NASCIMENTO, G. **Comandos elétricos**: teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2011.

FRANCHI, Clailton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores Lógicos Programáveis:** sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MOURA, Graciele; VARELLA, Lélio. **Aprimorando competências de gerente de projetos:** o sucesso no desempenho pessoal. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2013. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

SANTOS, Winderson Eugênio dos. **Controladores lógicos programáveis**: (CLPs). Curitiba: Base Editorial, 2010.

TELMO, Rogério de Lima; SLAVUTZKI, Luis Carlos. **Segurança e Saúde no Trabalho:** Um Guia de Princípios Essenciais. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Subestações Elétricas</td></tr>
<tr><td>Código: SUBE</td><td>Carga horária total: 40h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 8</td><td>Pré-requisitos: SIEP1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 30h</td><td>Prática: 10h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Dominar os conhecimentos básicos sobre circuitos elétricos em corrente alternada, monofásicos e trifásicos.
- Ter conhecimentos gerais sobre sistemas elétricos de potência.
- Conhecer e saber interpretar símbolos de diagramas unifilares.
- Ter noções básicas de desenho técnico assistido por computador.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Dominar conceitos gerais sobre subestações elétricas: definições, tipos e funções.
- Saber sobre os diversos arranjos de subestações elétricas.
- Conhecer, selecionar e dimensionar equipamentos de subestações elétricas.
- Identificar tipos de sistemas de aterramento e suas aplicações.
- Saber dimensionar a malha de terra de subestações elétricas.
- Entender sobre projeto e construção de subestações elétricas.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: Conceitos gerais

- Definição básica de subestação elétrica
- Classificação das subestações
  - ✓ Quanto ao nível de tensão
  - ✓ Quanto à relação entre os níveis tensão de entrada e saída
  - ✓ Quanto à função no sistema elétrico
  - ✓ Quanto ao tipo de instalação dos equipamentos
  - ✓ Quanto ao tipo construtivo dos equipamentos
  - ✓ Quanto à modalidade de comando
- Tipos de equipamentos instalados em uma subestação
  - ✓ Barramentos
  - ✓ Linhas e alimentadores
  - ✓ Equipamentos de transformação
  - ✓ Equipamentos de proteção e/ou manobra
  - ✓ Equipamentos de regulação
- Diagrama unifilar e nomenclatura para identificação dos equipamentos

UNIDADE II: Arranjos de barramentos de subestações

- Barramento simples
- Duplo barramento simples
- Barramento simples seccionado
- Barramento principal e de transferência
- Barramento duplo com um disjuntor
- Barramento duplo com disjuntor duplo
- Barramento duplo de disjuntor e meio
- Barramento em anel

UNIDADE III: Principais equipamentos utilizados em subestações: tipos, seleção e dimensionamento

- Transformadores de potência
  - ✓ Transformadores de distribuição
  - ✓ Transformadores de força
  - ✓ Acessórios dos transformadores de força

- Transformadores de corrente
  - ✓ Princípios fundamentais
  - ✓ Tipos construtivos
  - ✓ Principais características elétricas
- Transformadores de potencial
  - ✓ Princípios fundamentais
  - ✓ Principais características
  - ✓ Grupos de ligação
- Chaves elétricas
  - ✓ Classificação quanto à função desempenhada nas redes elétricas
  - ✓ Classificação quanto ao tipo de abertura
  - ✓ Classificação quanto ao tipo de operação e comando
- Disjuntores de potência
  - ✓ Principais funções
  - ✓ Tipos quanto ao meio de extinção do arco elétrico
  - ✓ Principais sistemas de acionamento
- Religadores
  - ✓ Princípio de funcionamento
  - ✓ Sequência de operação
- Relés
  - ✓ Função e condições de atuação
  - ✓ Principais códigos das funções de proteção aplicadas em subestações
- Para-raios
  - ✓ Para-raios a resistor não linear
  - ✓ Para-raios de óxido de zinco
- Resistores de aterramento

UNIDADE IV: Sistemas de aterramento e cálculo da malha de terra

- Definição dos tipos de aterramento e sua utilização
- Cálculo das potências de toque e passo
- Dimensionamento da malha de terra

UNIDADE V: Projeto de uma subestação de média tensão (13,8 kV)

- Levantamento da carga instalada
- Cálculo da demanda máxima presumível da instalação
- Determinação da potência nominal do(s) transformador(es)
- Especificação dos para-raios, chaves e elos fusíveis instalados no ponto de entrega
- Especificação dos condutores do ramal de entrada
- Definição da medição e especificação dos instrumentos auxiliares (TC e TP)
- Determinação da proteção geral em média tensão
- Especificação dos condutores do alimentador geral de baixa tensão
- Determinação do disjuntor geral de baixa tensão
- Malha de aterramento

Atividades de Síntese e Integração (10h):

- **Integração Teórica:** Estudo dos tipos de subestações, arranjos de barramentos e equipamentos principais, relacionando fundamentos de sistemas elétricos, proteção e eletrônica de potência.
- **Prática de Projeto:** Elaboração simplificada de um projeto de subestação de média tensão (13,8 kV), com cálculos de demanda, especificação de transformadores, chaves, para-raios e disjuntores, além da estimativa orçamentária da obra, articulando disciplinas de Materiais Elétricos, Instalações Elétricas, Sistemas de Potência e Matemática Financeira.
- **Visita Técnica:** Observação em campo em subestações de média e alta tensão, integrando teoria, prática e normas de segurança, e relacionando os conteúdos estudados com aplicações reais, além da elaboração de um relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas por meio de visitas técnicas, previamente agendadas e sob a responsabilidade do professor da disciplina, que deverá programar a visita mediante o contato com as empresas a serem visitadas e junto ao IFCE, que disponibilizará os recursos financeiros e logísticos para a realização da visita técnica.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares de planilhas eletrônicas e de desenho técnico, além de acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GEDRA, Ricardo Luiz. **Cabine Primária:** Subestações de Alta Tensão de Consumidor. São Paulo: Érica, 2009.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MAMEDE FILHO, João. **Subestações de Alta Tensão.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAMEDE FILHO, João. **Manual de Equipamentos Elétricos.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PRAZERES, Romildo Alves. **Redes de Distribuição de Energia Elétrica e Subestações**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

RIBAS, Samuel Polato. **Instalações elétricas industriais:** eletrotécnica. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

SILVA, Eduardo da. **Equipamentos elétricos**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

SOUZA, Antonio Carlos Zambroni de; ALVEZ, Cristian Adolfo; MOURA, Renan Souza. **Sistemas de distribuição de energia elétrica:** conceitos básicos e modelagem. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2024. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Comandos Eletroeletrônicos e CLP</td></tr>
<tr><td>Código: CELE</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 8</td><td>Pré-requisitos: MAQ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 16h</td><td>Prática: 64h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 50h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Compreender a construção e o funcionamento dos motores de indução monofásicos e trifásicos.
2. Conhecer os esquemas de ligações dos motores de indução trifásicos.
3. Conhecer os componentes de seccionamento e proteção das instalações elétricas.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Conhecer os diferentes tipos de motores elétricos utilizados na indústria, assim como os possíveis níveis de tensão de serviço.
2. Conhecer, dimensionar e especificar dispositivos de comandos, controle e segurança das instalações elétricas.
3. Ler e interpretar diagramas, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos.
4. Atuar na concepção de projetos de comandos eletroeletrônicos.
5. Atuar no projeto de quadros de comandos eletroeletrônicos.
6. Conhecer os tipos de controladores industrias programáveis.
7. Ler, interpretar e desenvolver projetos de comandos com controladores lógicos programáveis (CLPs).

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – INTRODUÇÃO A COMANDOS ELÉTRICOS

- Tipos de motores monofásicos e trifásicos utilizados na indústria.
- Tensões usuais de alimentação.
- Leitura da placa de um motor elétrico.
- Principais tipos de ligações dos terminais de motores.
- Identificação dos terminais de motores elétricos com o uso do multímetro.

UNIDADE II – DISPOSITIVOS DE COMANDO, PROTEÇÃO, CONTROLE E SINALIZAÇÃO

- Normas e simbologias;
- Fusíveis;
- Disjuntores;
- Relés de tempo;
- Relés de proteção: sobrecarga e falta de fase;
- Seccionadoras;
- Fim de curso;
- Contatores;
- Sensores;
- Sinalizadores.

UNIDADE III – MÉTODOS DE PARTIDAS DIRETAS DE MOTORES ELÉTRICOS

- Chave de partida direta para um motor de indução trifásico (MIT).
- Chave de partida direta sequencial e temporizadas.
- Chave de partida direta com reversão.
- Circuitos de comandos para acionamentos automatizados utilizando sensores de nível, sensores fotoelétricos e fins de curso.
- Projetos de comandos elétricos para diversas aplicações.

UNIDADE IV – MÉTODOS DE PARTIDAS INDIRETAS DE MOTORES ELÉTRICOS

- Chave de partida estrela-triângulo de um MIT;
- Chave de partida com autotransformador;
- Partida com *soft-starter*;

- Verificação da viabilidade técnica de acionamento de motores com *soft-starter;*
- Parametrização de uma *soft-starter* para diferentes aplicações;
- Partida com inversor de frequência;
- Generalidades sobre Inversores de freqüência;
- Parametrização de um inversor de frequência para diferentes aplicações.

UNIDADE V – QUADROS DE COMANDO

- Projetos de quadros de comando que envolva os principais tipos de partida.

UNIDADE VI – CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS

- Conceitos de Controladores Industriais e Controladores Programáveis;
- Controlador Lógico Programável (CLP): definição, características, interface de entradas e saídas, tipos de memórias, ciclo de varredura, classificação (compacto e modular), e módulos de expansão;
- Linguagens de Programação: texto estruturado, lista de instruções, linguagem ladder, diagrama de blocos funcionais e diagrama de fluxo (SFC).
- Programação de CLP na linguagem ladder
- Programação de Lógica Sequencial: Temporizadores e Contadores;
- Instruções de movimentação, de comparação, e de operações lógicas e aritméticas.
- Projetos de comandos de motores e equipamentos utilizando CLPs.

Atividades de Síntese e integração (20h):

Integração Teórica: Desenvolvimento de diagramas de controle que visem atender aplicações industriais reais, no âmbito da engenharia elétrica, que possam contribuir, inclusive de forma empreendedora, com o desenvolvimento tecnológico e a economia de energia elétrica por meio da automatização de processos, envolvendo a integração de conhecimentos em circuitos elétricos, programação, eletrônica, comandos eletroeletrônicos e CLP, assim como a engenharia econômica e o empreendedorismo, promovendo uma efetiva interação do ambiente acadêmico com o profissional.

Integração Prática: Montagem de quadro elétrico industrial a partir dos cálculos de dimensionamento de condutores, dispositivos de proteção e demais componentes de seccionamento e controle como disjuntores, relés, contatores, fontes de tensão, controladores e outros.

Visita Técnica: Observação *in loco* de ambientes industriais, integrando os conteúdos estudados sobre instalações industriais, motores e outras máquinas elétricas, métodos de partidas de motores elétricos, quadros elétricos, soft-starter, inversor de frequências, CLPs e demais equipamentos e normas, consolidando a relação entre teoria, prática e contexto profissional, além da elaboração de um relatório sobre a visita técnica.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas dialogadas, utilizando o quadro e os recursos multimídias, situando os discentes na realidade profissional diante de cada conteúdo da ementa.

Aulas práticas no laboratório de comandos elétricos para realização de simulações e montagens de circuitos de comando de motores em bancada didática, assim como montagens de quadros de comandos.

Aulas práticas no laboratório de CLP para a realização de programações, simulações e montagens em bancadas didáticas de projetos utilizando CLPs.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Recursos de multimídias: computador e projetor.
- Laboratório de comandos elétricos com bancadas didáticas.
- Laboratório de CLP com computadores e bancadas didáticas.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina ocorrerá em seus aspectos quantitativos e qualitativos segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificados de avaliação, deixando sempre claros os seus objetivos e critérios. Alguns critérios e instrumentos a serem avaliados:

▪ Grau de participação do aluno nas atividades práticas, que exijam produção individual e em equipe.
▪ Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de projetos destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnicos adquiridos.
▪ Avaliações teóricas e práticas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NASCIMENTO, G. **Comandos elétricos:** teoria e atividades. São Paulo: Érica, 2011.

STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021.

SANTOS, Winderson Eugênio dos. **Controladores lógicos programáveis**: (CLPs). Curitiba: Base Editorial, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

LELUDAK, Jorge Assade. **Acionamentos eletromagnéticos**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

ALMEIDA, Jason Emirick de. **Motores elétricos**: manutenção e testes. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2004.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis**: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Engenharia Ambiental</td></tr>
<tr><td>Código: ENGA</td><td>Carga horária total: 40 h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 8</td><td>Pré-requisitos: -</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 40 h</td><td>Prática: 0 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0 h</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Compreensão dos conceitos fundamentais de meio ambiente e sustentabilidade.
Conhecimento básico sobre impactos ambientais e sua relação com atividades da engenharia.
Noção preliminar sobre legislação ambiental e normas técnicas aplicáveis.
Capacidade de interpretar e aplicar princípios de desenvolvimento sustentável na engenharia.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Identificação e análise dos principais impactos ambientais causados por atividades humanas.
Aplicação de técnicas de monitoramento ambiental para avaliar a qualidade do solo, água e ar.
Interpretação e aplicação da legislação ambiental em diferentes contextos da engenharia.
Desenvolvimento de estratégias sustentáveis para minimizar impactos ambientais.
Promoção da educação ambiental como ferramenta de conscientização e preservação.
Utilização de metodologias para a gestão sustentável dos recursos naturais.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidade I: Ciência Ambiental
Conceitos básicos;
Ecologia e ecoternologia;
O homem como modificador do ambiente;
Ecossistemas principais;
Hidrologia ambiental;
Noções de modelagem ecológica;
Consequências ambientais decorrentes do desenvolvimento tecnológico.
Unidade II: Principais agentes do desequilíbrio ambiental
Poluição (do ar, da água e do solo), desmatamentos, erosão, queimadas;
Processos degradativos da terra;
Ciclo da erosão e da poluição;
Desertificação;
Degradação por salinização;
Níveis de degradação ambiental;
Fatores determinantes da degradação ambiental;
Níveis de radiações emitidas por estações de rádio.
Unidade III: Monitoramento ambiental
Tipos e etapas do monitoramento ambiental;
Monitoramento de águas superficiais e subterrâneas;</td></tr>
</table>

Monitoramento do solo;

Monitoramento da qualidade do ar e de percepção de odores;

Monitoramento de Resíduos sólidos e Saneamento ambiental;

Sensoramento remoto;

Modelos de monitoramento ambiental;

Planejamento e preservação.

Unidade IV: Sustentabilidade ambiental

Evolução dos conceitos de desenvolvimento sustentável e do pensamento ambiental;

Desafios futuros aos recursos naturais e sustentabilidade;

Conceitos de energias renováveis e fontes alternativas, cogeração de energia e conservação de energia.

Unidade V: Legislação ambiental

Direito ecológico e política ambiental;

Impacto ambiental de obras de engenharia;

Responsabilidade do profissional com relação à sociedade e ao ambiente.

Unidade VI: Educação ambiental

Educação ambiental como instrumento de gestão ambiental;

Educação ambiental na gestão das empresas;

Educação ambiental na gestão da educação formal;

Educação ambiental em unidades de conservação.

Unidade VII: Racismo ambiental

Conceito de racismo ambiental;

Casos emblemáticos no Brasil (ex: favelas, comunidades quilombolas, povos indígenas, áreas de risco);

Atuação da engenharia em territórios vulnerabilizados;

Responsabilidade técnica, ética e cidadã frente às desigualdades ambientais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, produções textuais ou resolução de exercícios. Também será evidenciada a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: *softwares*, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor multimídia, dentre outros. Pode-se ainda ser utilizado algum Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

VESILIND, P. A.; MORGAN, S. M. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BRAGA, B. *et al*. **Introdução à Engenharia Ambiental:** O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento sustentável:** dimensões e desafios. Campinas, SP: Papirus, 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da (org.). **Princípios do direito ambiental**. Caxias do Sul: Educs, 2012.

FOGLIATTI, M. C. *et al.* **Sistema de Gestão Ambiental para Empresas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2024. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 21 maio 2025.

HINRICHS, Roger A. **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Cengage Learning, 2017.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Educação ambiental no Brasil**: formação, identidades e desafios. Campinas: Papirus, 2011.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2012.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Instalações Elétricas Industriais		
Código: INEI	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** 8	**Pré-requisitos:** MEIEP
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60h	**Prática:** 20h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 10h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Ter conhecimentos básicos sobre circuitos elétricos em corrente alternada, monofásicos e trifásicos.
- Conhecer símbolos e convenções utilizados em diagramas de instalações elétricas.
- Saber utilizar instrumentos básicos de medidas elétricas.
- Ter noções básicas de desenho técnico assistido por computador.
- Conhecer normas fundamentais de higiene e segurança no trabalho.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Fazer levantamento de dados relativos às condições de suprimento e as características funcionais da indústria em geral e proceder aos cálculos das diversas variáveis envolvidas.
- Determinar os fatores básicos que influenciam no dimensionamento dos condutores elétricos e efetuar o dimensionamento dos condutores dentro destas considerações.
- Conhecer as principais causas de baixo fator de potência na indústria e fazer uso aplicativo das considerações básicas da legislação sobre fator de potência.
- Realizar projetos de correção de fator potência, dimensionando bancos de capacitores para aplicações pontuais e em QGBT's.
- Elencar estratégias de proteção de circuitos, selecionando e ajustando corretamente os diversos dispositivos elétricos de atuação escolhidos de modo a atingir às finalidades de: seletividade, exatidão/segurança e sensibilidade.
- Utilizar a energia elétrica de forma racional nos setores industrial, comercial e residencial, identificando oportunidades de redimensionamentos/trocas de equipamentos elétricos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: ELEMENTOS DE PROJETO

- Elementos iniciais e aspectos relevantes de um projeto elétrico;
- Normas usuais;
- Dados iniciais de elaboração de projetos elétricos;
- Concepção do projeto;
- Meio Ambiente;
- Graus de Proteção;
- Proteção contra riscos de incêndio e explosão;
- Cálculos elétricos

UNIDADE II: ILUMINAÇÃO INDUSTRIAL

- Conceitos básicos;
- Lâmpadas elétricas;
- Dispositivos de controle;
- Luminárias;
- Iluminação de interiores;
- Iluminação de exteriores;
- Iluminação de emergência.

UNIDADE III: CONDUTORES ELÉTRICOS

- Fios e cabos elétricos;
- Sistemas de distribuição;
- Critérios básicos para divisão de circuitos;
- Critérios para dimensionamento da seção mínima do condutor fase;
- Critérios para dimensionamento da seção mínima do condutor neutro;
- Critérios para dimensionamento da seção mínima do condutor de proteção;
- Dimensionamento de condutos.

UNIDADE IV: FATOR DE POTÊNCIA

- Motivação para o estudo de fator de potência e o que ele representa;
- Conceitos básicos e principais causas de baixo FP;
- Legislação regulamentadora;
- Características gerais dos capacitores;
- Características construtivas dos capacitores;
- Características elétricas dos capacitores;
- Aplicação dos capacitores-derivação;
- Correção do fator de potência;
- Ligação dos capacitores em bancos.

UNIDADE V: CURTO-CIRCUITO NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Análise das correntes de curto-circuito;
- Sistema de base e valores por unidade;
- Tipos de curto-circuito;
- Determinação das correntes de curto-circuito;
- Contribuição dos motores de Indução nas correntes de falta;
- Aplicação das correntes de curto-circuito.

UNIDADE VI: PROTEÇÃO E SELETIVIDADE EM BAIXA TENSÃO

- Prescrições sobre proteção contra sobrecorrentes;
- Dimensionamento dos dispositivos de proteção;
- Seletividade;
- Proteção de motores elétricos.

UNIDADE VII: SISTEMA DE ATERRAMENTO

- Proteção contra contatos indiretos;
- Aterramento dos equipamentos;
- Elementos de uma malha de terra;
- Resistividade do solo;
- Cálculo da malha de terra;
- Cálculo de um sistema de aterramento com eletrodos verticais;
- Medição de resistência de terra de um sistema de aterramento;
- Medidor de resistividade de solo.

UNIDADE VIII: PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

- Considerações sobre a origem dos raios;
- Orientações para a proteção do individuo;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA;
- Método de avaliação e seleção do nível de proteção;
- Métodos de proteção contra descargas atmosféricas.

Atividades de Síntese e Integração (20h):

- **Integração Teórica:** Abordagem sobre os conhecimentos relativos às condições de suprimento e às características funcionais da instalação industrial, assim como de suas cargas, e sobre as normas técnicas a serem seguidas durante a elaboração dos projetos elétricos, garantindo-lhes segurança e durabilidade. Considerações sobre a influência das condições do meio ambiente no dimensionamento dos materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados nas instalações elétricas.
- **Elaboração de projetos elétricos:** desenvolvimento de projetos de circuitos de iluminação e tomadas, circuitos de partida de motores elétricos e de correção de fator de potência, integrando conhecimentos de circuitos elétricos, comandos elétricos, máquinas elétricas e instalações elétricas prediais e industriais.
- **Prática computacional:** Uso de *softwares* de simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico (exemplos: Excel e AutoCad, dentre outros), visando modelar, analisar e otimizar os ensaios, a elaboração e a execução de projetos elétricos.
- **Práticas de laboratório:** Aulas práticas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos, medidas elétricas e máquinas elétricas, objetivando consolidar a relação entre teoria, prática e o contexto profissional.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas nos laboratórios de eletrotécnica, comandos elétricos e medidas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado e da disponibilidade do laboratório.

Serão utilizadas ferramentas e materiais para instalações elétricas, como alicates, chaves de fenda, teste de tensão, fitas isolantes e cabos elétricos, etc. Também poderão ser utilizados instrumentos de medição, como voltímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro, alicate amperímetro, megômetro e terrômetro.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, manuais, normas técnicas, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Material de Informática:

Softwares simulação, de planilhas eletrônicas e de desenho técnico, além de acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

WALENIA, Paulo Sérgio. **Projetos Elétricos Industriais**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

NISKIER, Júlio. **Instalações Elétricas.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO JUNIOR, Roberto de. **Instalações Elétricas e o Projeto de Arquitetura**. São Paulo: Blucher, 2011.

CAVALIN, Geraldo. **Instalações Elétricas Prediais Teoria e Prática**. Curitiba: Base, 2010.

COTRIM, Ademaro A. M. Bittencourt. **Instalações Elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas.** Rio de Janeiro: LTC, 2007.

LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais.** 12. ed. São Paulo: Érica, 2011.

SAMED, Márcia Marcondes Altimari. **Fundamentos de Instalações Elétricas.** Curitiba: Intersaberes, 2017.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Estágio Supervisionado</td></tr>
<tr><td>Código: ETSP</td><td>Carga horária total: 160h</td><td>Créditos: 8</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 9</td><td>Pré-requisitos:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica:</td><td>Prática:</td></tr>
<tr><td>Presencial:</td><td>Distância:</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 160h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão:</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Compreender o papel e a importância do engenheiro eletricista na sociedade assim como suas possíveis atribuições profissionais nos mais diversos ambientes de trabalho.
2. Capacidade de aplicar conhecimentos em programação, probabilidade e estatística, higiene e segurança no trabalho, análise de circuitos elétricos, eletrônica digital e analógica, instrumentação, medidas e instalações.
3. Possuir habilidades de comunicação, permitindo a exposição de ideias de forma objetiva e fundamentada.
4. Capacidade de trabalhar em grupo demonstrando cooperação, adaptabilidade e flexibilidade diante das diversidades.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Aplicar conhecimentos teóricos desenvolvidos no curso em situações reais de trabalho por meio da contextualização curricular.
2. Desenvolver novos aprendizados a partir de competências próprias da atividade profissional realizada;
3. Capacidade de lidar com a diversidade de situações-problemas inerentes à prática profissional por meio de uma atuação crítica, técnica, empreendedora e criativa.
4. Capacidade de desenvolver boas relações interpessoais possibilitando a resolução de problemas reais de forma colaborativa e interdisciplinar, desenvolvendo também habilidades de liderança e gestão.
5. Capacidade de realizar relatórios e laudos técnicos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Atividades de estágio.

- Elaboração do Plano de Atividades de Estágio.

- Realização do Estágio Supervisionado na área de Engenharia Elétrica junto a instituições e/ou empresas que possam proporcionar os subsídios necessários para que o(a) discente se envolva efetivamente em situações reais à vivência profissional.

- Elaboração de relatórios mensais e relatório final.

METODOLOGIA DE ENSINO

A realização do estágio supervisionado se dará a partir do convênio do IFCE com organizações que desenvolvam atividades na área de engenharia elétrica, onde, o(a) estudante terá apoio de um(a) docente orientador(a) que deverá acompanhar o desenvolvimento das atividades do estágio por meio de relatórios mensais, interação com o discente estagiário e com o supervisor de estágio, que, por sua vez, terá o compromisso de supervisionar, dirigir e controlar as atividades desenvolvidas pelo(a) discente, garantindo o cumprimento das atividades previstas no Plano de Atividades e em conformidade com o Termo de Compromisso de Estágio.

RECURSOS

Os recursos necessários para o desenvolvimento da unidade curricular dependerão diretamente do ambiente onde o estágio ocorrerá e, consequentemente, do Plano de Atividades de Estágio.

AVALIAÇÃO

A avaliação da componente curricular ocorrerá em seus aspectos quantitativos e qualitativos segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD e a Resolução CONSUP / IFCE Nº 108, de 08 de setembro

de 2023, que regulamenta o estágio supervisionado no IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do discente. Desta forma, serão usados os seguintes instrumentos de avaliação:

- Avaliação dos relatórios mensais pelo docente orientador;
- Avaliação do desempenho do discente estagiário pelo supervisor da empresa ofertante do estágio;
- Comprovação do cumprimento da carga-horária mínima;
- Avaliação do relatório final pelo docente orientador.

Durante a avaliação destes instrumentos serão considerados os seguintes critérios:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe.
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico e científicos adquiridos.
- Desempenho cognitivo.
- Criatividade e uso de recursos diversificados.
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIANCHI, A. C. M. BIANCHI, Roberto. **Manual de orientação:** estágio supervisionado. 4 ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

PICONEZ, Stela C. Bertholo. **A Prática de ensino e o estágio supervisionado**. 24. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MEI, Maura. **Estagiário nota 10**. São Paulo: Labrador, 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, Marcio Bernardes de; MARCELINO, Carla Andréia Alves da Silva. **Trabalho e sociabilidade**. Curitiba: Intersaberes, 2019. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

DEJOURS, Christophe; SZNELWAR, Laerte Idal; MASCIA, Fausto Leopoldo (org.). **A avaliação do trabalho submetida à prova do real:** críticas aos fundamentos da avaliação. São Paulo, SP: Blucher, 2011. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

RICETTI, Miriam Aparecida; MAYER, Rosana. **Estágio.** Curitiba: Base Editorial, 2010.

TELMO, Rogério de Lima; SLAVUTZKI, Luis Carlos. **Segurança e Saúde no Trabalho:** Um Guia de Princípios Essenciais. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

MARTINS, Sérgio Pinto. **Estágio e Relação de Emprego**. 6. ed. Cotia: Foco, 2025. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 23 maio 2025.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Final de Curso</td></tr>
<tr><td>Código: PFC</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 4</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: 10</td><td>Pré-requisitos:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 80h</td><td>Prática: 0h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Dispor de conhecimentos técnicos e científicos na área das engenharias.
2. Dispor de habilidades de leitura crítica e interpretação de textos acadêmicos.
2. Diferenciar tipos de conhecimento, classificar áreas da ciência e conhecer os fundamentos da ciência.
3. Compreender conceitos, aplicações e críticas aos métodos científicos.
4. Utilizar diferentes métodos de estudo e pesquisa.
5. Ter capacidade de planejamento e execução de trabalhos científicos.
6. Estruturar e elaborar textos, relatórios e trabalhos científicos conforme normas acadêmicas e normas da ABNT.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Capacidade de analisar e dispor de reflexões e críticas sobre temas, problemas ou assuntos que fazem parte da sua área profissional.
2. A partir de diferentes métodos de estudos, elaborar projetos de pesquisa.
3. Melhorar a capacidade de escrita e organização de resultados de pesquisas para publicações.
4. Elaborar o projeto para conclusão do curso.
5. Desenvoltura para defesas de trabalhos diversos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – INTRODUÇÃO A PROJETO DE PESQUISA

- Elaboração e análise do projeto de pesquisa;
- Orientação teórico-metodológica para execução da pesquisa.

UNIDADE II – ORIENTAÇÕES GERAIS

- Orientação de escrita de material para publicação em eventos;
- Orientação de escrita de artigo para publicação dos resultados.

UNIDADE III – ELABORAÇÃO DO PROJETO FINAL DE CURSO - PFC

- Elaboração e análise do projeto final de curso;
- Orientação teórico-metodológica para escrita do PFC na área de engenharia elétrica seguindo a formatação prevista no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE.

UNIDADE IV- ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES

- Orientação de escrita material para publicação em eventos;
- Orientação de escrita de artigo para publicação dos resultados.

UNIDADE IV – ORIENTAÇÃO FINAL

- Orientação para a elaboração do material para a defesa pública do trabalho.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e dialogadas, de forma que a aprendizagem seja baseada na resolução de problemas com foco na interdisciplinaridade. Para tanto, além do quadro branco e projetor, serão também utilizadas as Tecnologias da Informação e Comunicações (TIC's), por meio de fóruns eletrônicos, chats, vídeos, videoconferências, compartilhamento em nuvem, assim como exposições práticas por parte dos alunos por meio de seminários.

RECURSOS

▪ Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
▪ Recursos de multimídias: computador e projetor.
▪ TIC's.

AVALIAÇÃO

A avaliação da componente curricular ocorrerá em seus aspectos quantitativos e qualitativos segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD e o Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE, assim como a Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do discente. Desta forma, poderá ser utilizado um ou ambos dos seguintes instrumentos de avaliação:

- Avaliação da produção e defesa de Projeto Final de Curso.

- Avaliação da produção e defasa de artigos científicos.

Assim como informado nas DCNs, O Projeto Final de Curso deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro, podendo ser realizado individualmente ou em equipe, sendo que, em qualquer situação, deve permitir avaliar a efetiva contribuição de cada aluno, bem como sua capacidade de articulação das competências visadas.

Dessa forma, durante a avaliação destes instrumentos serão considerados os seguintes critérios:

▪ Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe, como na formulação e apresentação de seminários.
▪ Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos.
▪ Criatividade e uso de recursos diversificados.
▪ Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FERRAREZI JUNIOR, Celso. **Guia do trabalho científico: do projeto à redação final**. São Paulo: Contexto, 2011.

MARTINS JUNIOR, Joaquim. **Como escrever trabalhos de conclusão de curso.** 9. ed. São Paulo: Vozes, 2017.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projeto de pesquisa:** propostas metodológicas. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Vanderlei. **Metodologia científica:** fundamentos, métodos e técnicas. São Paulo: Editora Freitas Bastos, 2016.

REY, Luís. **Planejar e redigir trabalhos científicos.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 1993.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 1</td></tr>
<tr><td>Código: PRIN2</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 4</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: S4</td><td>Pré-requisitos: PRIN1; ELAN; SCON; GCE</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: -</td><td>Prática: 80 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: -</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 80 h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em:

Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e analógica, e segurança do trabalho.

Programação orientada a objetos e aplicação de lógica de programação em sistemas microcontrolados.

Leitura e interpretação de projetos técnicos e circuitos eletrônicos.

Uso de softwares assistidos por computador para simulação e projeto de circuitos eletrônicos.

Capacidade de trabalhar em equipe, liderar projetos e interagir com comunidades.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

Projetar e implementar circuitos eletrônicos e sistemas microcontrolados para necessidades práticas da comunidade.

Desenvolver soluções sustentáveis para geração e conversão de energia renovável.

Modelar sistemas de controle e estabilização aplicados em processos industriais.

Desenvolver materiais educativos (cartilhas, palestras, oficinas) para educação técnica e segurança elétrica.

Aplicar conhecimentos técnicos de forma interdisciplinar em projetos extensionistas, gerando impacto social positivo.

Gerenciar projetos técnicos colaborativamente, com liderança, organização e comunicação eficaz.

Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas

Revisão e aplicação de eletrônica analógica e digital em projetos práticos.

Implementação de sistemas microcontrolados e IoT para automação e monitoramento remoto.

Seleção e aplicação de materiais elétricos e magnéticos sustentáveis.

Diagnóstico e manutenção preventiva em circuitos elétricos e redes de distribuição.

Processamento de sinais elétricos, qualidade de energia e técnicas de mitigação de interferências eletromagnéticas.

Projeto e aplicação de amplificadores, fontes de alimentação e circuitos semicondutores industriais.

Sistemas de controle PID, modelagem e implementação para motores elétricos e inversores.

Desenvolvimento e avaliação econômica de sistemas de energia renovável (fotovoltaicos, eólicos e híbridos).

2º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares e Ferramentas para Projetos

Software para simulação e análise de circuitos eletrônicos e sistemas de controle (Proteus, Multisim, Matlab, Octave).

Ferramentas de desenvolvimento embarcado (Arduino IDE, MicroPython, PlatformIO).

Equipamentos Complementares

Kits de desenvolvimento de microcontroladores e sensores (Arduino, ESP32, Raspberry Pi).

Equipamentos para testes e prototipagem rápida (protoboards, componentes eletrônicos diversos).

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos.

Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre sistemas microprocessados e geração de energia.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, circuitos elétricos, sistemas de controle e microprocessadores.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);

- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos projetos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes Necessários à Prática Educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. Pearson Education, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOLDEMBERG, Jose. **Energias renováveis**. São Paulo: Editora Blucher, 2012.

ALMEIDA, R. M. A. de. **Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. São Paulo: Érica, 2018.

AHMED, A. **Eletrônica de Potência**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.

PEPPLOW, L. A. **Segurança do Trabalho.** Curitiba: Base Editorial, 2010

TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 2</td></tr>
<tr><td>Código: PRIN2</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 4</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: S4</td><td>Pré-requisitos: PRIN1; ELAN; SCON; GCE</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: -</td><td>Prática: 80 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: -</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 80 h</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em:

Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e analógica, e segurança do trabalho.

Programação orientada a objetos e aplicação de lógica de programação em sistemas microcontrolados.

Leitura e interpretação de projetos técnicos e circuitos eletrônicos.

Uso de softwares assistidos por computador para simulação e projeto de circuitos eletrônicos.

Capacidade de trabalhar em equipe, liderar projetos e interagir com comunidades.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

Projetar e implementar circuitos eletrônicos e sistemas microcontrolados para necessidades práticas da comunidade.

Desenvolver soluções sustentáveis para geração e conversão de energia renovável.

Modelar sistemas de controle e estabilização aplicados em processos industriais.

Desenvolver materiais educativos (cartilhas, palestras, oficinas) para educação técnica e segurança elétrica.

Aplicar conhecimentos técnicos de forma interdisciplinar em projetos extensionistas, gerando impacto social positivo.

Gerenciar projetos técnicos colaborativamente, com liderança, organização e comunicação eficaz.

Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">1º. Atividades Extensionistas

Projetos práticos: Implementação de soluções eletrônicas e microcontroladas para automação residencial, industrial e agrícola.

Oficinas técnicas: Desenvolvimento e execução de workshops educativos sobre eletrônica prática, uso seguro da energia elétrica e energias renováveis.

Materiais educativos: Criação e distribuição de cartilhas, vídeos e recursos digitais educativos para a comunidade.

Eventos comunitários: Organização e execução de palestras, oficinas e feiras tecnológicas que promovam a inclusão digital e a conscientização sobre eficiência energética.

2º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.</td></tr>
</table>

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares e Ferramentas para Projetos

Software para simulação e análise de circuitos eletrônicos e sistemas de controle (Proteus, Multisim, Matlab, Octave).

Ferramentas de desenvolvimento embarcado (Arduino IDE, MicroPython, PlatformIO).

Equipamentos Complementares

Kits de desenvolvimento de microcontroladores e sensores (Arduino, ESP32, Raspberry Pi).

Equipamentos para testes e prototipagem rápida (protoboards, componentes eletrônicos diversos).

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos.

Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre sistemas microprocessados e geração de energia.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, circuitos elétricos, sistemas de controle e microprocessadores.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos projetos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes Necessários à Prática Educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. Pearson Education, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOLDEMBERG, Jose. **Energias renováveis**. São Paulo: Editora Blucher, 2012.

ALMEIDA, R. M. A. de. **Programação de sistemas embarcados : desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. São Paulo: Érica, 2018.

AHMED, A. **Eletrônica de Potência**. 4. ed. São Paulo : Pearson, 2000.

PEPPLOW, L. A. **Segurança do Trabalho.** Curitiba: Base Editorial, 2010

TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Projeto Integrador II - Optativo de Extensão 3</td></tr>
<tr><td>Código: PRIN2</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 4</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: S4</td><td>Pré-requisitos: PRIN1; ELAN; SCON; GCE</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: -</td><td>Prática: 80 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: -</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: -</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 80 h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Para participar da disciplina, os alunos devem possuir conhecimentos e habilidades básicas em:

Circuitos elétricos CA e CC, eletrônica digital e analógica, e segurança do trabalho.

Programação orientada a objetos e aplicação de lógica de programação em sistemas microcontrolados.

Leitura e interpretação de projetos técnicos e circuitos eletrônicos.

Uso de softwares assistidos por computador para simulação e projeto de circuitos eletrônicos.

Capacidade de trabalhar em equipe, liderar projetos e interagir com comunidades.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

Projetar e implementar circuitos eletrônicos e sistemas microcontrolados para necessidades práticas da comunidade.

Modelar sistemas de controle e estabilização aplicados em processos industriais.

Desenvolver materiais educativos (cartilhas, palestras, oficinas) para educação técnica e segurança elétrica.

Aplicar conhecimentos técnicos de forma interdisciplinar em projetos extensionistas, gerando impacto social positivo.

Gerenciar projetos técnicos colaborativamente, com liderança, organização e comunicação eficaz.

Esse conjunto de habilidades garante que os alunos saiam da disciplina preparados para aplicar o conhecimento da engenharia elétrica em projetos de impacto real.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

1º. Fundamentos e Aplicações Extensionistas

Estudo dos princípios da extensão universitária e sua aplicação em projetos que promovam a interação entre o IFCE e a sociedade. Identificação de demandas sociais e oportunidades de intervenção por meio da engenharia elétrica. Planejamento de ações extensionistas com foco em disseminar conhecimentos técnicos de eletrônica analógica, digital e sistemas microcontrolados.

Serão desenvolvidos projetos práticos que culminem na organização de eventos educacionais e tecnológicos, como competições de robôs seguidores de linha, feiras tecnológicas, oficinas práticas e exposições interativas. Tais eventos terão como objetivo principal a democratização do conhecimento técnico, promovendo oficinas de montagem e programação de circuitos, robôs ou sistemas embarcados, acessíveis a públicos diversos.

Durante essa etapa, os alunos serão incentivados a integrar conceitos de:

- **Eletrônica analógica**, como amplificadores operacionais, filtros ativos, reguladores de tensão e sensores analógicos.

- **Eletrônica digital**, com foco em lógica combinacional, sequencial, codificadores, decodificadores e displays.
- **Sistemas microcontrolados**, com ênfase no uso de plataformas como Arduino, ESP32 ou Raspberry Pi, programação em C/C++ ou Python, e integração de sensores e atuadores.

As ações propostas devem considerar aspectos de segurança elétrica, acessibilidade, sustentabilidade e impacto social, contribuindo para a formação cidadã e crítica dos estudantes. A atuação extensionista será guiada por princípios de ética, empatia e responsabilidade social, promovendo o uso da tecnologia como ferramenta de transformação.

2º. Execução, Avaliação e Impacto Social

Implementação das ações planejadas junto à comunidade.

Análise dos impactos e benefícios gerados pelas atividades extensionistas.

Aplicação de estatística para medir a eficácia das soluções implementadas.

Elaboração de relatórios técnicos e apresentações dos resultados para a comunidade e universidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida majoritariamente por atividades práticas e extensionistas, com poucos encontros presenciais para organização e planejamento. Os alunos atuarão diretamente na comunidade, participando de inspeções elétricas e/ou organizando eventos educativos e/ou desenvolvendo materiais informativos e/ou implementando soluções técnicas. As atividades serão realizadas de forma colaborativa, incentivando o aprendizado autônomo e o trabalho em equipe.

RECURSOS

Durante a execução da disciplina, poderão ser utilizados os seguintes recursos, de acordo com o projeto extensionista adotado:

Equipamentos de Medição e Inspeção Elétrica

Multímetros, amperímetros, e voltímetros para medições elétricas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs) para garantir a segurança durante as inspeções.

Softwares e Ferramentas para Projetos

Software para simulação e análise de circuitos eletrônicos e sistemas de controle (Proteus, Multisim, Matlab, Octave).

Ferramentas de desenvolvimento embarcado (Arduino IDE, MicroPython, PlatformIO).

Equipamentos Complementares

Kits de desenvolvimento de microcontroladores e sensores (Arduino, ESP32, Raspberry Pi).

Equipamentos para testes e prototipagem rápida (protoboards, componentes eletrônicos diversos).

Materiais Educativos

Papel, impressoras e programas gráficos para a criação de cartilhas e outros materiais de conscientização.

Recursos audiovisuais para apresentações em eventos comunitários (data shows, vídeos, etc.).

Infraestrutura para Eventos

Espaços na universidade para a realização de workshops e eventos.

Material para montagem de estandes ou workshops interativos sobre sistemas microprocessados e geração de energia.

Material Didático-pedagógico

Livros, artigos e recursos digitais sobre eletrônica, circuitos elétricos, sistemas de controle e microprocessadores.

Esses recursos são fundamentais para garantir a execução das atividades práticas e extensionistas de forma eficiente, garantindo a aplicação dos conhecimentos e o impacto desejado para a comunidade.

AVALIAÇÃO

Nota 1 – Planejamento e Execução do Projeto (50%)

Avaliação do envolvimento dos alunos na fase inicial e execução do projeto, considerando o planejamento, organização e aplicação dos conhecimentos técnicos.

- Engajamento e participação ativa na definição e organização do projeto (20%);
- Qualidade do planejamento e metodologia adotada (20%);
- Execução do projeto em campo: aplicação das inspeções, desenvolvimento de oficinas, criação de cartilhas ou outras atividades práticas (30%);
- Trabalho em equipe e capacidade de solucionar desafios durante a execução (30%).

Nota 2 – Impacto, Resultados e Apresentação Final (50%)

Avaliação do impacto gerado pelo projeto e da entrega final, garantindo que os alunos demonstrem os aprendizados adquiridos e a relevância do trabalho desenvolvido.

- Qualidade técnica e clareza dos projetos, cartilha, evento, materiais educativos ou produtos finais entregues (25%);
- Impacto social do projeto: benefícios gerados para a comunidade atendida (25%);
- Relatório final com análise de impacto e sugestões para continuidade ou melhorias (25%);
- Apresentação final do projeto, destacando metodologia, resultados e reflexões (25%).

Critério adicional: O professor poderá considerar *feedbacks* da comunidade beneficiada para complementar a avaliação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes Necessários à Prática Educativa. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

BOYLESTAD, R. L.; NASHEKSY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. Pearson Education, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GOLDEMBERG, Jose. **Energias renováveis**. São Paulo: Editora Blucher, 2012.

ALMEIDA, R. M. A. de. **Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. São Paulo: Érica, 2018.

AHMED, A. **Eletrônica de Potência**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.

PEPPLOW, L. A. **Segurança do Trabalho.** Curitiba: Base Editorial, 2010

TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Transformadores		
Código: TRF	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** Optativa	**Pré-requisitos:** CEME
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60h	**Prática:** 20h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

- Dominar conhecimentos elementares da matemática e física.
- Ter conhecimento de álgebra vetorial e cálculo diferencial e integral.
- Conhecer as definições, convenções e leis fundamentais do eletromagnetismo.
- Saber modelar e analisar circuitos magneticamente acoplados.
- Saber modelar e analisar circuitos elétricos monofásicos e trifásicos em C.A.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

- Compreender os fundamentos dos transformadores polifásicos, estudando o princípio de funcionamento, aspectos construtivos, aspectos operacionais e modelos matemáticos para estudo em regimes permanente e transitório.
- Analisar os seus comportamentos e aplicações com base no conhecimento dos seus circuitos equivalentes.
- Identificar os diversos tipos de transformadores a partir de seus aspectos construtivos e modelos.
- Ter conhecimento teórico-prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas, e operação no setor industrial e nos sistemas de energia elétrica.
- Realizar ensaios, objetivando a coleta de dados para determinação de parâmetros dos transformadores.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: Transformadores trifásicos

- Banco de transformadores monofásicos;
- O núcleo trifásico – magnetização e perdas;
- Tipos de ligações;
- Transformadores de três enrolamentos;
- Paralelismo de transformadores trifásicos;
- Ensaios dos transformadores (Normas Técnicas);
- Refrigeração de transformadores;
- Manutenção.

UNIDADE II: Transformadores de distribuição

- Definição e aplicação;
- Tipos de transformadores de distribuição;
- Acessórios dos transformadores de distribuição;
- Especificações técnicas.

UNIDADE III: Transformadores de força

- Definição e aplicação;
- Tipos de transformadores de força;
- Acessórios dos transformadores de força;
- Especificações técnicas.

UNIDADE IV: Transformadores para instrumentos

- Transformadores de corrente
  - Definição e aplicação;
  - Características construtivas;
  - Características elétricas.

- Transformadores de potencial
  - Definição e aplicação;
  - Tipos de transformadores de potencial.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas (teóricas) e práticas, buscando sempre relacionar a teoria com a prática.

Aulas Expositivas:

Os conteúdos serão apresentados de forma expositiva, dialógica e com resoluções de exercícios, utilizando quadro branco, projetor multimídia e material audiovisual.

Os alunos receberão material didático, como arquivo em PDF das aulas ministradas e listas de exercícios, para melhor fixação e aprofundamento dos conteúdos abordados em sala de aula.

Aulas Práticas:

As aulas práticas serão realizadas no laboratório de eletrotécnica, medidas e máquinas elétricas, conforme a necessidade do conteúdo a ser praticado.

Durante a realização das práticas serão utilizadas máquinas elétricas e equipamentos em geral, como: transformadores monofásicos, transformadores trifásicos, transformadores de corrente e de potencial. Também se fará uso de alguns instrumentos de medição, tais como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro, wattímetro, alicate amperímetro e multímetro.

As atividades práticas objetivam desenvolver habilidades operacionais, análise crítica dos resultados e a identificação de discrepâncias entre a teoria e a prática.

RECURSOS

Material Didático-Pedagógico:

Apostilas, livros, listas de exercícios e referências bibliográficas que apoiam as aulas teóricas e práticas.

Recursos Audiovisuais:

Quadro branco, projetor multimídia, computador, câmera, microfone, celular e outros dispositivos que facilitam a apresentação de slides, vídeos e demonstrações.

Materiais de Laboratório:

Equipamentos e instrumentos de medição (osciloscópios, voltímetros, amperímetros, etc.), componentes elétricos e eletrônicos, ferramentas de montagem e demais materiais disponíveis nos laboratórios de comandos elétricos, medidas elétricas e máquinas elétricas.

Ambiente Lúdico Laboratorial:

Espaço adequado para práticas, dinâmicas e atividades colaborativas entre os discentes, incentivando a participação ativa dos alunos.

Material de Informática:

Softwares de simulação e análise de circuitos, acesso à internet (WiFi) e computadores que suportam as atividades e pesquisas online.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

60% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

40% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% da nota serão de avaliações teóricas (provas escritas, trabalhos, seminários).

25% da nota serão de avaliações práticas (desempenho na realização das práticas e entrega de relatórios).

25% da nota serão de projeto final da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

KOSOW, Irving I. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 15. ed. Porto Alegre: Globo, 2005.

MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. 8. ed. Porto Alegre: Globo, 1991.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas Elétricas – Teoria e Ensaios**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Prentice-Hall do Brasil, 1994.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas Elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

MILASCH, Milan. **Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.

OLIVEIRA, José Carlos de. **Transformadores – Teoria e Ensaios**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.

SIMONE, Gilio Aluisio. **Transformadores – Teoria e Exercícios**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2001.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Sistema Elétrico de Potência II</td></tr>
<tr><td>Código: SIEP2</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: SIEP1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60 h</td><td>Prática: 20 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: -</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 16 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: -</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff e análise de malhas e nós.
Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes.
Conhecimento prévio sobre números complexos e representação fasorial de grandezas elétricas.
Noções de programação e simulação computacional para implementação de algoritmos matemáticos.
Compreensão básica do funcionamento de sistemas elétricos de potência, incluindo geração, transmissão e distribuição.
Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos.
Familiaridade com conceitos de potência elétrica (ativa, reativa e aparente).
Noções de álgebra linear e métodos numéricos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Modelar componentes do Sistema Elétrico de Potência (SEP).
Aplicar o sistema por unidade na análise de sistemas elétricos.
Resolver o fluxo de potência utilizando os métodos de Gauss-Seidel, Newton-Raphson e NR desacoplado rápido.
Implementar simulações computacionais para análise de fluxo de potência.
Interpretar e validar os resultados das simulações com base nos princípios teóricos.
Relacionar os cálculos e simulações à operação real do SEP.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidade I: Aspectos Gerais do Fluxo de Potência e Introdução ao ANAREDE
Conceitos fundamentais e histórico do fluxo de potência.
Objetivo e utilidade do fluxo de potência em sistemas elétricos.
Análise de carga em diferentes períodos operacionais (horário de ponta e fora de ponta).
Dados necessários para o estudo do SEP.
Introdução ao software ANAREDE ou similar para simulação: funcionalidades e interface gráfica.
Inserção de elementos de rede, barras, linhas de transmissão e transformadores.
Unidade II: Modelagem de Componentes do Sistema Elétrico de Potência
Suposições e aproximações no fluxo de carga não linear.
Modelos matemáticos de componentes do SEP:
Geradores e cargas.
Linhas de transmissão e distribuição.
Transformadores em fase e defasadores.
Capacitores, reatores shunt e compensadores síncronos.
Modelagem matricial: montagem da matriz de admitâncias.</td></tr>
</table>

Inclusão de transformadores com regulação de tensão.

Unidade III: Sistema por Unidade e Formulação Matemática do Fluxo de Potência

Definição e aplicação do sistema por unidade.

Normalização de grandezas elétricas e escolha das bases.

Formulação matemática do problema de fluxo de potência.

Representação de variáveis elétricas no domínio matricial.

Unidade IV: Método de Gauss-Seidel para Fluxo de Potência

Introdução aos métodos iterativos.

Métodos de Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel.

Aplicação do método de Gauss-Seidel ao fluxo de potência.

Aspectos computacionais da implementação do método.

Exercícios e estudos de caso.

Unidade V: Método de Newton-Raphson para Fluxo de Potência

Introdução ao método de Newton-Raphson.

Formulação em coordenadas cartesianas e polares.

Construção da matriz jacobiana.

Aspectos computacionais do método de Newton-Raphson.

Exercícios e análise de convergência.

Unidade VI: Métodos Desacoplados para Fluxo de Potência

Introdução aos métodos desacoplados.

Método desacoplado rápido.

Versão BX.

Implementação computacional e otimização do cálculo.

Unidade VII: Ajustes, Controles Automáticos e Cálculo Não Iterativo em Fluxo de Carga

Introdução aos ajustes e controles automáticos no fluxo de carga;

Métodos de incorporação de ajustes no modelo de fluxo de potência:

- Ajuste direto no modelo;
- Ajuste por meio da lógica de realimentação.

Controle do módulo de tensão e fluxo de potência ativa:

- Uso de tapes em fase de transformadores;
- Uso de tapes em quadratura de transformadores;
- Controle do módulo de tensão em barras PV.

Cálculo dos fluxos de potência ativa e reativa nas linhas;

Determinação das perdas de potência ativa e reativa nos ramos do sistema;

Cálculo das potências ativas e reativas geradas no sistema;

Unidade VII: Fluxo de Potência Linearizado

Conceitos e equações básicas do fluxo de potência.

Método do fluxo de potência CC.

Aplicações e limitações do modelo linearizado.

Unidade VIII: Simulação Computacional e Análise do Fluxo de Potência

Implementação dos métodos de fluxo de potência no software ANAREDE.

Análise e interpretação dos resultados simulados.

Comparação entre os diferentes métodos de solução.

Impacto das variações de carga e geração na operação do SEP.

Estudos de caso e aplicação prática na análise de sistemas reais.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais em sistema elétrico de potência.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projetor, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação dos métodos de fluxo de potência em sistemas reais.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como ANAREDE, MATLAB/Simulink, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de fluxo de potência.

Implementação dos métodos numéricos (Gauss-Seidel, Newton-Raphson e métodos desacoplados) em ambiente computacional.

Análise e interpretação de resultados de simulações, comparando diferentes métodos.

Estudos de caso com cenários reais de operação do sistema elétrico.

Atividades Complementares

Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual.

Trabalhos em grupo sobre modelagem de sistemas elétricos e análise de redes.

Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos.

Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise e operação de sistemas elétricos de potência.

RECURSOS

Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos:

Recursos Didático-Pedagógicos

Apostilas, livros e artigos técnicos especializados.

Slides, vídeos educativos e materiais complementares.

Listas de exercícios teóricos e práticos.

Recursos Audiovisuais e Computacionais

Quadro branco e marcadores.

Projetor multimídia e computador para apresentação de conteúdo.

Softwares de simulação como ANAREDE, MATLAB/Simulink, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro *software* escolhido pelo docente para análise de fluxo de potência.

Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório

Computadores com *softwares* instalados para modelagem e simulação.

Servidores ou ambientes virtuais para processamento de grandes redes elétricas.

Dados de sistemas elétricos para estudo de caso.

Recursos Complementares

Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo.

Suporte técnico para a utilização dos softwares de simulação.

Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise de sistemas elétricos de potência.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

70% nota será a avaliação teórica;

30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios;

25% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MOURA, A. P. de; MOURA, A. A. F. de; ROCHA, E. P. da. **Análise de fluxo de carga em sistemas de potência:** engenharia de sistemas de potência. São Paulo: Artliber, 2018.

MONTICELLI, A.; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

DELGADO, I. M. **Fluxo de potência:** teoria e implementação de códigos computacionais. São Paulo: Blucher, 2023.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência**. 1. ed. Rio de Janeiro: LF Editorial, 2008.

MOURA, A. P. de; MOURA, A. A. F. de; ROCHA, E. P. da. **Exercícios de Fluxo de Carga: Engenharia de Sistemas de Potência**. São Paulo: Artliber, 2018. 176 p.

OLIVEIRA, C. C. B. de; SCHMIDT, H. P.; KAGAN, N.; ROBBA, E. J. **Introdução a sistemas elétricos de potência:** componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

STEVENSON JR., W. D. **Elementos de Análise de Sistemas de Potência**. Mcgraw-Hill, 1986.

BICHELS, Arlei. **Sistemas Elétricos de Potência:** métodos de análise e solução. Curitiba: EDUTFPR, 2018.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Proteção de Sistemas Elétricos de Potência		
Código: PROT	**Carga horária total:** 80 h	**Créditos:** 4
Nível: Graduação	**Semestre:** Optativa	**Pré-requisitos:** SIEP1
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60 h	**Prática:** 20 h
	Presencial: 80 h	**Distância:** 0 h
	Prática Profissional: 10 h	
	Extensão: 0 h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff e análise de malhas e nós.

Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes.

Compreensão básica de análise fasorial, equivalentes (Thévenin/Norton) e representação de grandezas elétricas.

Conhecimento básico em ferramentas de simulação e informática aplicada à engenharia.

Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos.

Entendimento dos princípios operacionais de sistemas elétricos de potência, incluindo componentes básicos e funcionamento de máquinas e transformadores.

Conceitos iniciais sobre a representação em p.u. e modelos simplificados de componentes elétricos.

Capacidade de consultar e interpretar normas técnicas relevantes (IEC, IEEE, ABNT), mesmo que em nível introdutório.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Capacidade de identificar, modelar e analisar diferentes tipos de faltas (shunt, série, simultâneas) e compreender os efeitos do aterramento de neutro.

Domínio na utilização de componentes simétricas para a resolução de problemas de análise de faltas e estudos de comportamento do sistema.

Habilidade para dimensionar relés, transformadores de corrente e potencial, bem como selecionar dispositivos de proteção adequados para diversas situações (proteção primária e de retaguarda).

Compreensão aprofundada das características e aplicações dos relés eletromecânicos, estáticos e digitais.

Habilidade para analisar registros capturados por relés digitais, identificando padrões e comportamentos associados a falhas.

Capacidade para aplicar conceitos de proteção de distância, proteção diferencial e esquemas específicos para sistemas de distribuição, reconfigurando redes conforme as demandas operacionais.

Modelagem e simulação de sistemas elétricos para análise de desempenho e diagnóstico.

Desenvolver o senso crítico para aplicar normas internacionais e brasileiras na análise, dimensionamento e validação de sistemas de proteção.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNDIADE I - Análise de faltas em sistemas elétricos de potência

Revisão de Modelagem de componentes do sistema elétrico (revisão); A representação p.u.; O método das componentes simétricas;

Impedâncias sequenciais de equipamentos e máquinas;

Análise de faltas shunt, série e simultâneas;

Aterramento de neutro.

UNIDADE II - Filosofia da proteção de sistemas elétricos de potência

Funções dos relés de proteção;

Zonas de proteção;

Proteção primária e de retaguarda;

Tipos de relés: eletromecânicos, estáticos e digitais.

UNIDADE III - Transformadores de corrente e de potencial para serviços de proteção

Circuitos equivalentes e diagramas fasoriais;

Erros de medição e o impacto no funcionamento da proteção;

Dimensionamento para serviços de proteção;

UNIDADE IV - Introdução à proteção digital de sistemas elétricos de potência

Hardware de relés digitais;

Amostragem de sinais analógicos;

Algoritmos de proteção digital.

UNIDADE V - Proteção de sistemas de distribuição de energia elétrica

Chaves-fusíveis e elos-fusíveis

Relés de sobrecorrente;

Religadores;

Seccionalizadores automáticas;

Relés direcionais.

UNIDADE VI - Proteção de distância de linhas de transmissão

Características de operação de relés de distância;

Ajuste de zonas de relés de distância;

Aplicação de relés de distância em: Linhas de circuito simples, Linhas de circuito duplo e Linhas de três terminais.

UNIDADE VII - Esquemas de teleproteção

Canais de comunicação utilizados;

Sistemas de bloqueio e desbloqueio por comparação direcional;

Sistemas de transferência de disparo direto e de disparo permissivo;

Sistemas especiais de proteção.

UNIDADE VIII - Proteção de diferencial de transformadores de potência, geradores e barramentos

Proteção diferencial;

Proteção diferencial percentual.

UNIDADE IX - Tópicos em proteção digital de sistemas elétricos de potência

Análise de registros oscilográficos capturados por relés digitais;

Teste e comissionamento de relés digitais: caixas de teste e simuladores em tempo real;

Medição síncrona de fasores (PMU) e o conceito de *wide area protection* (proteção de área ampla);

Norma IEC 61850 e o paradigma da automação de subestações.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais de Proteção de Sistemas Elétricos de Potência.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projetor, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação dos conceitos em sistemas reais.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como TOPSIM, ANAREDE, MATLAB/Simulink, ANATEM, ATP/ATPDraw, PS Simul, SYNC ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de fluxo de potência.

Realização de atividades em laboratório com relés de proteção, transformadores de corrente e potencial, e equipamentos de medição.

Testes de funcionamento de esquemas de proteção utilizando caixas de teste e simuladores em tempo real.

Análise e interpretação de registros oscilográficos capturados por relés digitais.

Avaliação da resposta de diferentes tipos de relés (eletromecânicos, estáticos e digitais) frente a diferentes tipos de faltas.

Análise e interpretação de resultados de simulações, comparando diferentes métodos.

Estudos de Caso e Análise de Normas.

Discussão de casos reais de falhas em sistemas elétricos e ações corretivas tomadas.

Aplicação de normas internacionais e brasileiras para projetos de proteção e automação de sistemas elétricos.

Análise de incidentes e estudo de melhores práticas para prevenção de falhas.

Atividades Complementares

Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual.

Trabalhos em grupo sobre temas como proteção diferencial, proteção de distância e esquemas de teleproteção.

Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos.

Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise de proteção de sistemas elétricos de potência.

RECURSOS

Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos:

Recursos Didático-Pedagógicos

Apostilas, livros e artigos técnicos especializados.

Manuais técnicos sobre proteção de sistemas elétricos de potência.

Normas (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE).

Slides, vídeos educativos e materiais complementares.

Listas de exercícios teóricos e práticos.

Recursos Audiovisuais e Computacionais

Quadro branco e marcadores.

Projetor multimídia e computador para apresentação de conteúdo.

Softwares de simulação como TOPSIM, ANAREDE, MATLAB/Simulink, ANATEM, ATP/ATPDraw, PS Simul, SYNC ou outro *software* escolhido pelo docente para análise de fluxo de potência.

Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório

Computadores com *softwares* instalados para modelagem e simulação.

Dados de sistemas elétricos para estudo de caso.

Relés de proteção eletromecânicos, estáticos e digitais.

Transformadores de corrente e de potencial para medição e proteção.

Caixas de teste e simuladores em tempo real.

Recursos Complementares

Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo.

Suporte técnico para a utilização dos *softwares* de simulação.

Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise da proteção de sistemas elétricos de potência.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

75% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios;

25% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAMEDE FILHO, J.; MAMEDE, D. R. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2024.

KINDERMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência - Volume 1**. Florianópolis: UFSC-EEL-LABPLAN, 2005.

KINDERMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência - Volume 2**. Florianópolis: UFSC-EEL-LABPLAN, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KINDERMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência - Volume 3**. Florianópolis: UFSC-EEL-LABPLAN, 2008.

GOMES, C. S. de; SILVA, R. F. **Proteção de sistemas elétricos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

PHADKE, A. G.; HOROWITZ, S. H. **Power System Relaying**. New York: Wiley, 2013.

BLACKBURN, J.L.; DOMIN, T.J. **Protective Relaying: Principles and Applications**. 3. ed. CRC Press, 2014.

GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; MEYERS, T. J. **Power System Analysis & Design**. 6. ed. Stamford: Cengage Learning, 2016. 992 p. ISBN 978-1-305-25349-0.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Qualidade de Energia Elétrica</td></tr>
<tr><td>Código: QLEE</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: SIEP1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60 h</td><td>Prática: 20 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 10 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conceitos básicos de circuitos elétricos, incluindo leis de Kirchhoff e análise de malhas e nós.

Fundamentos de análise matemática, incluindo álgebra linear e manipulação de matrizes.

Compreensão básica de análise fasorial, equivalentes (Thévenin/Norton) e representação de grandezas elétricas.

Noções de programação e simulação computacional para implementação de algoritmos matemáticos.

Conhecimento básico em circuitos elétricos e sistemas trifásicos.

Familiaridade com conceitos de potência elétrica (ativa, reativa e aparente).

Habilidade em interpretar gráficos, diagramas e dados de medições elétricas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Analisar e diagnosticar problemas de qualidade de energia em diferentes cenários (distúrbios, transitórios, VTCD).

Aplicar técnicas de medição, processamento digital e análise de fenômenos elétricos (harmônicos, flicker, desequilíbrio).

Interpretar e aplicar normas internacionais e brasileiras (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE) na avaliação e solução de problemas.

Projetar e avaliar sistemas de filtragem, compensação capacitiva e aterramento, assegurando compatibilidade eletromagnética e segurança.

Integrar conhecimentos teóricos e práticos para monitorar e melhorar a qualidade da energia em redes de distribuição residenciais e comerciais.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidade 1: Conceituação e Fundamentos

Introdução à qualidade da energia, parâmetros e motivos para monitoramento.

Técnicas de análise e casos ilustrativos.

Definições essenciais, análise fasorial e equivalentes (Thévenin/Norton).

Fatores que afetam a qualidade de energia, conceituação de fator de potência e representação de grandezas.

Unidade 2: Distúrbios e Normas

Caracterização dos distúrbios (ideal vs. real) e critérios de avaliação da qualidade.

Normas internacionais e brasileiras (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE) e atribuição de responsabilidades.

Unidade 3: Flutuações de Tensão e Flicker

Conceitos, medição e atenuação do efeito flicker ou cintilação luminosa.

Medição do efeito flicker e formas de atenuação.

Propagação do flicker na rede.

Unidade 4: Distorções de Forma de Onda: Causas, Efeitos, Atenuação e Normas</td></tr>
</table>

Causas de Distorções Harmônicas das Tensões.

Sequência de Fase de Harmônicos Trifásicos.

Efeitos Provocados por Harmônicos de Corrente e de Tensão na Rede.

Quantificação da Distorção da Onda.

Redução do Conteúdo Harmônico da Tensão e da Corrente por Meio de Filtragem.

Inter-Harmônicos.

Normas e Critérios de Avaliação de Distorção Harmônica.

Interferência Eletromagnética Conduzida pela Rede.

Unidade 5: Transitórios e Desequilíbrio

Impacto da Partida de Motores, Energização de Transformadores, Chaveamento de Capacitores e Energização de Retificadores com Filtro Capacitivo.

Desequilíbrio de Tensões.

Normas Referentes ao Desequilíbrio.

Unidade 6: Variações de Tensão de Curta Duração

Regulamentação Brasileira, IEEE – STD. 1159 e EN 50160 – Norma Europeia.

Tolerância de Equipamentos à VTCD.

Comportamento de Cargas Eletrônicas Diante de VTCD.

Unidade 7: Aterramento e Qualidade da Energia Elétrica

Aterramento com ou sem Fio de Retorno.

Aterramento Segundo a NBR 5410 e a IEC 60364.

Blindagem Eletromagnética.

Aspectos de Segurança.

Aterramento e Compatibilidade Eletromagnética.

Unidade 8: Aspectos da Medições e Análise de Qualidade da Energia Elétrica em Redes de Distribuição

Rede Secundária com Predominância de Consumidores Residenciais.

Rede Secundária com Predominância de Consumidores Comerciais.

Compensação Capacitiva em Redes Residenciais e Comerciais.

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será ministrada de forma integrada, combinando aulas teóricas e atividades práticas em laboratório com computadores e *softwares* para simulações para promover a compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais de qualidade de energia elétrica.

Aulas Teóricas

Expositivas e dialogadas, utilizando quadro branco e recursos audiovisuais (projetor, slides, vídeos).

Resolução de exercícios em sala para reforçar o aprendizado.

Discussão de estudos de caso para contextualizar a aplicação dos métodos de fluxo de potência em sistemas reais.

Aulas Práticas e Simulações Computacionais

Uso de *softwares* especializados, como ANAREDE, MATLAB/Simulink, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro escolhido pelo docente, para modelagem e simulação de fluxo de potência.

Serão realizadas atividades em laboratório para simulação e medição de fenômenos como harmônicos, transitórios, VTCD e *flicker*.

Os alunos terão a oportunidade de utilizar *softwares* de simulação e equipamentos de medição para analisar a qualidade da energia elétrica.

Análise e interpretação de resultados de simulações, comparando diferentes métodos.

Estudos de Caso e Análise de Normas.

A análise de casos reais.

Aplicação de normas internacionais e brasileiras (IEC, IEEE, ABNT, entre outras) serão integradas ao ensino, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades de diagnóstico e solução de problemas em diferentes cenários.

Atividades Complementares

Listas de exercícios para fixação dos conceitos e prática individual.

Trabalhos em grupo sobre os fenômenos como harmônicos, transitórios, VTCD e *flicker*.

Avaliação contínua baseada em participação, desenvolvimento de projetos e desempenho em exercícios teóricos e práticos.

Essa abordagem permite ao aluno consolidar o aprendizado teórico e desenvolver habilidades práticas essenciais para a análise da qualidade de energia elétrica.

RECURSOS

Para o desenvolvimento da disciplina Sistemas Elétricos de Potência, serão necessários os seguintes recursos:

Recursos Didático-Pedagógicos

Apostilas, livros e artigos técnicos especializados.

Manuais técnicos sobre qualidade de energia.

Normas (IEC, IEEE, ABNT, ANSI, CIGRE).

Slides, vídeos educativos e materiais complementares.

Listas de exercícios teóricos e práticos.

Recursos Audiovisuais e Computacionais

Quadro branco e marcadores.

Projetor multimídia e computador para apresentação de conteúdo.

Softwares de simulação como ANAREDE, MATLAB/Simulink, ANATEM, PowerWorld, PSSE, OpenDSS ou outro *software* escolhido pelo docente para análise de fluxo de potência.

Acesso à internet para pesquisa e consulta de normas técnicas.

Recursos de Laboratório

Computadores com *softwares* instalados para modelagem e simulação.

Dados de sistemas elétricos para estudo de caso.

Recursos Complementares

Ambiente para dinâmicas e discussões em grupo.

Suporte técnico para a utilização dos *softwares* de simulação.

Esses recursos garantirão que os discentes tenham acesso a ferramentas essenciais para compreender e aplicar os conceitos de análise da qualidade de energia elétrica.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: provas escritas, exercícios dirigidos, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante

clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

Sugestão de Composição de nota para a N1:

70% nota será a avaliação teórica;

30% será pela prática laboratorial e relatórios.

Sugestão de Composição de nota para a N2:

50% nota será a avaliação teórica;

25% será pela prática laboratorial e relatórios;

25% projeto da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DECKMANN, S. M.; POMILIO, J. A. **Qualidade da Energia Elétrica: conceituação e processamento digital**. São Paulo: Blucher, 2024.

LEÃO, R. P. S.; SAMPAIO, R. F.; ANTUNES, F. L. M. **Harmônicos em Sistemas Elétricos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. São Paulo: Blucher, 2010. *E-book*.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARRILLAGA, J.; WATSON, N. R. **Power System Harmonics**. New York: Wiley, 2003.

LOPEZ, R. A. **Qualidade na Energia Elétrica:** efeitos dos distúrbios, diagnósticos e soluções. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2013.

RIBEIRO, T. C. S. C. **Qualidade da Energia Elétrica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2015.

BOLLEN, M. H. J. **Understanding power quality problems:** voltage sags and interruptions. New York: IEEE Press, 2000.

GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; MEYERS, T. J. **Power System Analysis & Design**. 6. ed. Stamford: Cengage Learning, 2016.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Acionamentos de Máquinas Elétricas</td></tr>
<tr><td>Código: ACM</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: MAEL; ELPO1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60h</td><td>Prática: 20h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 60h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 10h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecer os princípios fundamentais, características de funcionamento e aplicações dos motores elétricos de corrente contínua;
2. Compreender e analisar as características de funcionamento das máquinas de corrente alternada;
3. Conhecer os principais dispositivos eletrônicos de potência utilizados na indústria;
4. Compreender o funcionamento dos circuitos eletrônicos para comando de chaves eletrônicas de potência;
5. Analisar e entender o princípio de operação de conversores de potência eletrônicos (CC-CC, CA-CC, CC-CA e CA-CA);

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Entender o princípio de acionamentos de máquinas elétricas a velocidade variável;
2. Compreender a representação computacional dos elementos envolvidos nos acionamentos elétricos;
3. Conhecer e aplicar os principais conversores utilizados em acionamentos de máquinas elétricas;
4. Conhecer e aplicar as principais técnicas de acionamentos por controle escalar e controle vetorial.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I: MODELO DO MOTOR CC E CONVERSORES CA-CC E CC-CC

- Modelo dinâmico do motor CC;
- Ensaios do motor CC;
- Análise no domínio do tempo e no domínio da frequência;
- Simulação computacional do motor CC;
- Circuitos auxiliares das chaves eletrônicas: circuitos de comando isolados ou não, circuitos *snubbers*;
- Técnica de modulação PWM aplicada a conversores eletrônicos.
- Conversores CA-CC (retificadores) controlados;
- Conversores CC-CC (*choppers*).

UNIDADE II: ACIONAMENTO DO MOTOR CC

- Métodos tradicionais para variação de velocidade;
- Regulação de velocidade e corrente do motor CC;
- Controle de velocidade em malha aberta (MA);
- Controle de velocidade proporcional (P);
- Controle de velocidade proporcional integral (PI);
- Simulação computacional das técnicas de controle para o motor CC.

UNIDADE III: MODELO DO MOTOR CA TRIFÁSICO E CONVERSORES CA-CA E CC-CA

- Introdução à modelagem dinâmica de máquinas de indução trifásicas (MIT) em coordenadas de fase;
- Representação da MIT em coordenadas oqd;
- Simulação computacional do MIT;
- Análise das curvas características do MIT: conjugado eletromagnético x velocidade mecânica, fator de potência x velocidade mecânica e rendimento x velocidade mecânica;
- Técnica de modulação PWM Senoidal aplicada a conversores eletrônicos;
- Conversores CA-CA e CC-CA (inversores);
- Inversores: simples (meia-ponte), em Ponte H e trifásico.

UNIDADE IV: ACIONAMENTO DO MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO (MIT)

- Introdução às técnicas de controle escalar do MIT;
- Princípios da técnica de controle Volt/Hz do MIT;
- Simulação computacional da técnica Volt/Hz do MIT;
- Princípios do controle vetorial do MIT.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercício para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de máquinas e técnicas de controle e acionamento.
- Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios experimentais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de máquinas e sistemas de acionamento.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, conversores eletrônicos e máquinas elétricas.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MOHAN, N. **Máquinas Elétricas e Acionamentos – Curso Introdutório**. 1. Ed. LTC. 2015.

BIM, Edson. **Máquinas Elétricas e Acionamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JACOBINA, B. C. **Sistemas de Acionamento Estático de Máquina Elétrica**. Campina Grande, 2005.

PALMA. J. C. **Acionamentos Eletromecânicos de Velocidade Variável**. Lisboa, Fund. C. Gulbekian, Portugal, 1999.

MOHAN, N. **Power Electronics: Converters, Applications and Design**. 3rd. ed. John Wiley & Sons, 2002.

RASHID, M. H. **Eletrônica de Potência: Dispositivos, Circuitos e Aplicações**. 4. ed. São Paulo. Pearson, 2014.

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Eletrônica de Potência II</td></tr>
<tr><td>Código: ELPO2</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: ELPO1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60 h</td><td>Prática: 20 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 10 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Conhecimento prévio em Eletrônica de Potência I – Compreensão dos princípios de conversão de energia, dispositivos semicondutores de potência (diodos, transistores, tiristores), topologias básicas de conversores e suas aplicações;
2. Fundamentos de circuitos elétricos e eletrônicos – Capacidade de analisar circuitos com elementos reativos (RLC), transitórios e regime permanente em corrente alternada e contínua;
3. Conhecimento em controle e sistemas dinâmicos – Noções de modelagem de sistemas, estabilidade e análise de resposta temporal, especialmente voltados para malhas de controle em eletrônica de potência;
4. Familiaridade com ferramentas de simulação – Uso de softwares como LTspice, PSIM, MATLAB/Simulink ou PLECS para análise e simulação de conversores;
5. Leitura de datasheets e manuseio de dispositivos de potência – Habilidade para interpretar especificações técnicas e aplicar corretamente os componentes em projetos práticos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Análise de processos de comutação em eletrônica de potência – Entendimento dos efeitos de elementos parasitas e das diversas técnicas de comutação (natural, forçada, global, etc.), com foco em eficiência e proteção de dispositivos;
2. Projeto de circuitos auxiliares e snubbers – Dimensionamento de redes de proteção e controle de surtos em circuitos comutados, visando reduzir esforços de tensão e corrente nos semicondutores;
3. Compreensão e aplicação de conversores ressonantes – Estudo e projeto de conversores com características de comutação suave, incluindo variantes série, paralelo, série-paralelo, quase e multi-ressonantes;
4. Implementação de técnicas de comutação suave (soft switching) – Aplicação de técnicas como ZVS, ZCS, ZVT, ZCT e suas combinações, com foco na redução de perdas e aumento da vida útil dos dispositivos;
5. Aplicações práticas avançadas de eletrônica de potência – Modelagem e controle de conversores em aplicações reais como carregadores, no-breaks, LEDs, sistemas fotovoltaicos, acionamento de máquinas e recicladores de energia;
6. Análise de qualidade de energia e mitigação de harmônicas – Projeto e aplicação de filtros passivos e ativos em sistemas industriais e renováveis;
7. Exploração de tecnologias emergentes – Compreensão de aplicações modernas como transmissão em corrente contínua (HVDC), integração com smart grids e novos paradigmas em eletrônica de potência.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">UNIDADE I – Comutação em Eletrônica de Potência

- Efeitos de elementos parasitas em circuitos e dispositivos; Comutação de linha; Comutação de carga; Comutação natural; Técnicas de comutação forçada; Comutação individual; Comutação global.

UNIDADE II – Circuitos Auxiliares de Comutação e Snubbers

- Relação entre E(z) e E*(s); Função de Transferência Pulsada; Transformada Z Modificada; Sistemas com Retardo Puro de Tempo; Sistemas Amostrados em Malha Fechada; Representação por Funções de Transferência; Resposta Temporal de Sistemas; Equação Característica de Sistemas; Mapeamento do Plano (s) no Plano (z); Precisão de Sistemas de Controle; Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura.</td></tr>
</table>

UNIDADE III – Conversores Ressonantes

- Conversores série-ressonantes; Conversores paralelo-ressonantes; Conversores série-paralelo ressonantes; Conversores quase-ressonantes; Conversores semi-ressonantes; Conversores pseudo-ressonantes; Conversores link-ressonantes; Conversores multi-ressonantes.

UNIDADE IV – Técnicas de Comutação Suave

- Comutação com polo ressonante; Conversores com ZVS (comutação sob tensão nula); Conversores com ZCS (comutação sob corrente nula); Conversores com ZVT; Conversores com ZCT; Conversores com ZCZVT.

UNIDADE V – Aplicações Avançadas de Eletrônica de Potência

- Modelagem e controle de conversores estáticos; Conversores aplicados a carregadores de baterias, estabilizadores de tensão e no-breaks; Conversores para LEDs de potência; Fontes de alimentação com energias renováveis (sistemas off-grid e on-grid); Filtros passivos e ativos para mitigação de harmônicas de corrente; Acionamento de máquinas elétricas; Amplificadores de áudio de potência; Recicladores de energia elétrica; Aplicações emergentes como transmissão em corrente contínua e outras conforme a evolução tecnológica.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas e técnicas de controle.
- Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios computacionais e/ou experimentais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas de controle digital.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição e plantas didáticas.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de Potência:** dispositivos, circuitos e aplicações. Editora Pearson Education do Brasil Ltda. Quarta Edição, 2014.

HART, Daniel W. **Eletrônica de Potência:** análise e projetos de circuitos. São Paulo: Editora McGraw-Hill Companies, 2011.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de Potência:** conversores de energia (CA/CC). São Paulo: Érica, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARBI, Ivo. **Projetos de Fontes Chaveadas**. Edição do Autor, Universidade Federal de Santa Catarina, Forianópolis –SC, 2001.

MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. São Paulo: Editora Globo, 1969.

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de Potência**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2000.

KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C.; **Principles of Power Electronics**, Cambridge: Prentice Hall, 1991.

LANDER, C. W.; **Eletrônica Industrial:** teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makorn Books, 1997.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Automação Industrial		
Código: SAI	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** Optativa	**Pré-requisitos:** CECLP
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 40h	**Prática:** 40h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 15h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Conhecimento prévio de sistemas de controle contínuos e discretos.
2. Noções básicas de instrumentação e sensores industriais.
3. Familiaridade com linguagens de programação lógica e fundamentos de redes de computadores.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Identificar a estrutura e os níveis hierárquicos de um sistema de automação industrial.
2. Projetar e programar lógicas de controle utilizando CLPs.
3. Implementar e analisar arquiteturas de controle centralizado e distribuído.
4. Integrar redes industriais e sistemas SCADA em soluções reais de automação.
5. Avaliar o desempenho de sistemas de automação e propor melhorias.
6. Trabalhar em equipe na concepção, desenvolvimento e apresentação de soluções de automação industrial.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I – Fundamentos da Automação e Controle de Processos Industriais

- Tipos de processos industriais e estratégias de controle.
- Controle contínuo e controle a eventos discretos.
- Elementos da arquitetura de sistemas de automação: sensores, atuadores, conversores, estações de supervisão.
- Pirâmide hierárquica de automação.
- Controle centralizado vs. controle distribuído.

Unidade II – Controladores Lógicos Programáveis (CLPs)

- Introdução aos controladores industriais.
- Arquitetura e funcionamento de CLPs: entradas, saídas, memória, ciclo de varredura.
- Tipos de CLP: compacto, modular, expansível.
- Normas IEC 61131 e linguagens de programação: ladder, bloco funcional, lista de instruções, texto estruturado e SFC.

Unidade III – Programação de CLPs

- Programação em linguagem ladder: lógica sequencial, temporizadores e contadores.
- Instruções de movimentação, comparação e operações lógicas/aritméticas.
- Desenvolvimento de soluções aplicadas para controle de processos discretos.

Unidade IV – Redes Industriais

- Introdução às redes industriais: paralela vs. serial, transmissão síncrona e assíncrona.
- Modelo OSI e meios de transmissão.
- Protocolos e padrões: RS-232, RS-485, Modbus, HART, Profibus, AS-I, I2C, Ethernet/IP.
- Integração de redes com CLPs e sistemas de controle distribuído (DCS).

Unidade V – Sistemas SCADA

- Conceitos de supervisão e aquisição de dados.
- Interface Homem-Máquina (IHM) e estações de operação.
- Tipos de telas sinóticas: visão geral, controle de malhas, alarmes e históricos.
- Variáveis de supervisão e drivers de comunicação.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Aulas expositivas dialogadas com uso de recursos audiovisuais.
- Aulas práticas em laboratório, com foco nas Unidades III e V.
- Estudo de casos reais de automação industrial.
- Projetos práticos com CLPs, redes industriais e supervisão.

RECURSOS

- Laboratório de automação com kits de CLPs, IHMs e redes industriais.
- Computadores com softwares de programação de CLPs e SCADA.
- Equipamentos de instrumentação (sensores, atuadores, fontes, etc.).
- Simuladores digitais e apostilas técnicas.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas escritas
- Relatórios de experimentos laboratoriais
- Projetos práticos e simulações
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GUIRRE, L. A. *et al.* **Enciclopédia de automática:** Vol. 1 e 2. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

CASTRUCCI, P. L.; MORAES, C. C. **Engenharia de automação industrial**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

CAMARGO, V. L. A. DE; FRANCHI, C. M. **Controladores lógicos programáveis:** sistemas discretos. São Paulo: Érica, 2008.

BEGA, E. A. **Instrumentação Industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GEORGINI, M. **Automação aplicada com PLCs**. São Paulo: Érica, 2000.

SANTOS, W. E. dos. **Controladores Lógicos Programáveis**. São Paulo: Base Editorial, 2010.

SILVEIRA, P. R. DA; DOS SANTOS, W. E. **Automação e Controle Discreto**. São Paulo: Érica, 2007.

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

NATALE, F. **Automação Industrial**. 2 ed. São Paulo: Érica, 2007.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Controle Digital</td></tr>
<tr><td>Código: CDIG</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: SCON</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 60 h</td><td>Prática: 20 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0 h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0 h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento prévio em Sistemas de Controle – Compreensão dos conceitos de sistemas dinâmicos, estabilidade, resposta temporal e em frequência, e projeto de controladores contínuos (PID, compensadores, etc.);
2. Fundamentos de matemática aplicada – Domínio de cálculo, álgebra linear e equações diferenciais, além de noções de séries e transformadas (especialmente Laplace e Z);
3. Familiaridade com programação – Habilidade para usar ferramentas computacionais como MATLAB, Python ou Scilab na simulação e análise de sistemas discretos;
4. Conceitos básicos de eletrônica digital e microcontroladores – Entendimento do funcionamento de sistemas embarcados e conversores A/D e D/A;
5. Raciocínio lógico e capacidade analítica – Capacidade de interpretar fenômenos no domínio discreto e propor soluções com base em técnicas digitais.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Modelagem e análise de sistemas amostrados – Representação matemática de sistemas dinâmicos no domínio discreto, usando equações em diferenças e transformada Z;
2. Discretização de sistemas contínuos – Aplicação de métodos como Tustin, ZOH e amostragem por retenção para converter sistemas contínuos em equivalentes discretos;
3. Análise de estabilidade em sistemas digitais – Utilização de critérios como o círculo unitário no plano Z e análise da resposta temporal para verificar estabilidade;
4. Projeto de controladores digitais – Desenvolvimento e implementação de controladores no domínio Z (PID digital, controladores por posição e incremento, etc.);
5. Implementação prática de controle digital – Integração entre teoria e prática por meio da programação de microcontroladores, DSPs ou uso de sistemas como Arduino, STM32 ou PLCs.
6. Avaliação de desempenho e robustez – Interpretação de respostas digitais e comparação com desempenho de sistemas contínuos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Introdução ao Controle de Processos por Computador

- O Problema de Controle de Processos; Sistema de Controle Convencional; Funções do Computador em Controle de Processos; Introdução aos sinais e sistemas digitais; Transformada Z; Função de transferência Z; Descrição no espaço de estados e por fluxo de sinais; Amostragem e reconstrução de sinais.

UNIDADE II – Sistemas Discretos no Tempo

- Relação entre E(z) e E*(s); Função de Transferência Pulsada; Transformada Z Modificada; Sistemas com Retardo Puro de Tempo; Sistemas Amostrados em Malha Fechada; Representação por Funções de Transferência; Resposta Temporal de Sistemas; Equação Característica de Sistemas; Mapeamento do Plano (s) no Plano (z); Precisão de Sistemas de Controle; Análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura.

UNIDADE III – Características de Respostas Temporais e Estabilidade

- Resposta temporal, equação característica e erros de regime; Transformação bilinear, Critérios de Routh-Hurwitz e de Jury; Lugar geométrico das raízes, Critério de Nyquist e diagrama de bode.

.

UNIDADE IV – Projeto de controladores digitais

- Introdução; Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle; Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima ("Dead Beat"), Algoritmo de Dahlin; Análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade; Controladores PID: Projeto e Sintonização; Alocação de Pólos; Estimação de Estados; Observadores de Ordem Reduzida; Controlabilidade e Observabilidade; Método de Avaliação de Controladores Digitais.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas e técnicas de controle.
- Aulas práticas no laboratório para realização de ensaios computacionais e/ou experimentais.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas de controle digital.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição e plantas didáticas.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HEMERLY, E. M. **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

CASTRUCCI, P.; SALES, R. M. **Controle Digital**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1990.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KUO, Benjamin C. **Digital Control Systems**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1995.

MOUDGALYA, Kannan M. **Digital Control.** Nova York: Editora John Wiley & Sons, Ltd., 2007.

PHILLIPS, C. L.; TROY NAGLE, H. **Digital Control System Analysis and Design**. Cambridge: Prentice Hall, 1995.

FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas. **Digital Control of Dynamics Systems**. 2. ed. Boston: Addison Wesley, 1994.

LEIGH, J. R. **Applied digital control theory, design and implementation**. EUA: Editora Dover Publications, 2006.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Inteligência Computacional</td></tr>
<tr><td>Código: IC</td><td>Carga horária total: 80h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: ALIN; PRES; POO</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 40h</td><td>Prática: 40h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 40h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0h</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Conhecimentos básicos de álgebra linear, cálculo diferencial, estatística e programação.
2. Familiaridade com lógica computacional e algoritmos.
3. Noções de estruturas de dados e manipulação de vetores e matrizes.</td></tr>
<tr><td colspan="3">HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender fundamentos teóricos e práticos da Inteligência Computacional.
2. Implementar algoritmos clássicos, bioinspirados e fuzzy para resolver problemas reais.
3. Projetar, treinar e aplicar redes neurais artificiais e modelos modernos de IA.
4. Utilizar ferramentas computacionais (Python, Scikit-learn, TensorFlow, etc.) em projetos.
5. Analisar e comparar algoritmos de aprendizado e tomada de decisão.
6. Desenvolver e apresentar projetos em equipe de forma clara e técnica.</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidade I – Introdução aos Sistemas Inteligentes

● Fundamentos da Inteligência Computacional.
● Inteligência Computacional x Inteligência Artificial.
● Aprendizado de máquina.
● Sistemas especialistas, sistemas fuzzy e sistemas bioinspirados.

Unidade II – Algoritmos Clássicos em Inteligência Computacional

● Regressão por Mínimos Quadrados.
● Algoritmos baseados em distância: k-Nearest Neighbors (kNN).
● Algoritmos de separação por hiperplanos: Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) e kernels.
● Árvores de Decisão e Florestas Aleatórias (Random Forest).
● Boosting e XGBoost.

Unidade III – Redes Neurais Artificiais

● Modelos: McCulloch-Pitts, Hebb, Perceptron, Adaline, MLP e Backpropagation.
● Aplicações: aproximação de funções, classificação e controle.
● Arquiteturas: RBF, redes recorrentes, Hopfield, SOM, Mapa de Kohonen, RPRB.

Unidade IV – Algoritmos Bioinspirados

● Algoritmos Genéticos (GA).
● Otimização por Enxame de Partículas (PSO), Colônia de Formigas (ACO), Abelhas (BA).
● Algoritmos de Vida Artificial: Boids e Turmites.

Unidade V – Lógica Fuzzy

● Fundamentos e operações com conjuntos fuzzy.</td></tr>
</table>

- Modelos de decisão fuzzy.
- Sistemas neuro-fuzzy.

Unidade VI – Avanços Atuais em Inteligência Computacional

- Redes Neurais Convolucionais (CNN): extração de características em imagens.
- Transformers: atenção e aprendizado sequencial.
- Modelos fundacionais: LLMs (Large Language Models) e suas aplicações.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Aulas expositivas com apoio de slides, quadros e materiais multimídia.
- Aulas práticas em laboratório com Python, Scikit-learn, Keras/TensorFlow.
- Seminários temáticos apresentados por grupos.
- Projetos práticos e estudos de caso.
- Avaliação contínua por participação, relatórios, provas e trabalhos.

RECURSOS

- Laboratório com computadores equipados com Python, Anaconda, Scikit-learn, TensorFlow.
- Projetores, lousa digital e acesso à internet.
- Bibliotecas e bases de dados para aplicação de algoritmos.
- Repositórios Git para versionamento e colaboração em projetos.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas teóricas e práticas
- Trabalhos práticos e seminários
- Projeto final com aplicação real
- Participação e engajamento

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAYKIN, S. **Redes neurais:** princípios e práticas. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BRAGA, A. P.; CARVALHO, A. P. L. F.; LUDEMIR, T. B. **Redes neurais artificiais:** teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

SIVANANDAM, S. N. et al. **Introduction to genetic algorithms**. Nova York: Springer, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LOPES, H. S.; TAKAHASHI, R. H. C. **Computação Evolucionária em Problemas de Engenharia**. Curitiba: Omnipax, 2011.

LINDEN, R. **Algoritmos Genéticos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

LANZILLOTTI, R. S. **Lógica Fuzzy: Uma Abordagem para Reconhecimento de Padrão**. São Paulo: Paco Editorial, 2014.

CATARINO, M. H. **Redes neurais.** Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2025. E-book.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep Learning**. Cambridge: MIT Press, 2016.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Sistemas Embarcados</td></tr>
<tr><td>Código: SEMB</td><td>Carga horária total: 80 h</td><td>Créditos: 04</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: ELET2; SMIC</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 40 h</td><td>Prática: 40 h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 80 h</td><td>Distância: 0 h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 20 h</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Extensão: 0 h</td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Conhecimento em arquitetura de computadores – Entendimento da estrutura básica de sistemas computacionais, barramentos, memória, processadores e periféricos;
2. Fundamentos de eletrônica digital e analógica – Noções de sensores, atuadores, sinais analógicos/digitais e interfaces de conversão (A/D e D/A);
3. Lógica de programação e linguagens de baixo nível – Experiência com linguagens como C/C++, familiaridade com programação próxima ao hardware;
4. Noções de sistemas operacionais – Conhecimento básico sobre escalonamento, interrupções, multitarefa e gerenciamento de recursos;
5. Raciocínio lógico e pensamento sistêmico – Capacidade de compreender e projetar soluções integradas que envolvem hardware e software.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Análise do contexto da computação embarcada – Compreensão das aplicações práticas, requisitos específicos e evolução tecnológica dos sistemas embarcados;
2. Conhecimento e seleção de hardware embarcado – Habilidade para identificar e aplicar diferentes alternativas de sensores, atuadores, SoCs, DSPs, FPGAs, memórias e arquiteturas específicas (ASICs, ASIPs);
3. Otimização de desempenho e consumo – Aplicação de técnicas de otimização baseadas em memória, compiladores, compressão de código e consumo energético, considerando restrições de tempo real;
4. Gerenciamento de energia – Implementação de estratégias como DPM (gerenciamento dinâmico de potência) e DVS (redução dinâmica de tensão), com foco em eficiência energética;
5. Projeto e co-projeto de sistemas embarcados – Desenvolvimento de sistemas com integração hardware-software, uso de metodologias formais, síntese lógica e comportamental, e co-verificação em ambientes simulados ou reais;
6. Uso de ferramentas de desenvolvimento – Domínio de plataformas de simulação, emulação, geração de código e testes, promovendo projetos testáveis e robustos.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

UNIDADE I – Contexto da Computação Embarcada

- Aplicações de sistemas embarcados; Requisitos de sistemas embarcados; Systems-on-Chip (SoCs); Tendências tecnológicas; Linguagens para especificação de sistemas embarcados; Modelos de computação subjacentes.

UNIDADE II – Hardware para Sistemas Embarcados

- Interface de entrada: sensores, sample-hold, conversores A/D; Interface de saída: conversores D/A, atuadores; Alternativas de implementação para unidades de processamento programáveis e não programáveis: processadores, DSPs, ASIPs, lógica reconfigurável, ASICs; Alternativas de implementação para elementos de memória embarcada (cache e "scratch pad memory") e externa (flash e DRAM).

UNIDADE III – Otimização de Sistemas Embarcados

- Funções-custo multiobjetivo e curvas de Pareto; Exploração da hierarquia de memória; Compressão de código; Exploração de técnicas de compiladores-otimizadores; Compiladores com redirecionamento automático; Compiladores energeticamente conscientes; Exploração de transformações de código; Impacto da otimização nas garantias de tempo real.

UNIDADE IV – Gerenciamento de Eficiência Energética

- Gerenciamento dinâmico de potência (DPM); Gerenciamento dinâmico via redução de tensão (DVS).

UNIDADE V – Metodologias e Ferramentas de Projeto

- Particionamento hardware-software; Co-projeto de hardware e software; Projeto baseado em plataforma; Níveis e estilos de descrição do sistema; Refinamento do projeto de hardware; Níveis e estilos de descrição de hardware; Síntese comportamental; Síntese lógica; Co-verificação hardware-software; Software dependente de hardware; Suporte à co-verificação (geradores de código, simuladores e emuladores); Teste e projeto para testabilidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e discursivas sequenciadas com aplicação de exercícios para fixação dos conteúdos e com correção/explicação coletiva no quadro.
- Aulas práticas no laboratório de informática para realização de simulações computacionais de sistemas embarcados.
- Aulas práticas no laboratório para realização de práticas com sistemas embarcados.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objeto de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.
- Aulas práticas com utilização de software para simulação de sistemas embarcados.
- Aulas práticas no laboratório com a utilização de instrumentos de medição, fontes de alimentação, geradores de sinal, protoboards, componentes eletrônicos e kits de desenvolvimento.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina deverá ocorrer em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE.

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratório;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza das ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DENARDIN, Gustavo Weber; BARRIQUELLO, Carlos Henrique. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. São Paulo: Blucher, 2019. *E-book*.

FOWLER, Martin; SCOTT, Kendall. **UML Essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SOUZA, David José de. **Desbravando o PIC:** ampliado e atualizado. 6. ed. São Paulo: Érica, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Quin Li; Caroline Yao. **Real Time Concepts for Embedded Systems**. São Paulo: CMP Books, 2003.

PETER, Marwedel. **Embedded System Design**. Nova York: Springer, 2006.

Zanetti, H A P; Oliveira, C L V. **Arduino Descomplicado**. São Paulo: Erica, 2015.

F. VAHID, Givargis, T. **Embedded System Design:** a unified Hardware/Software introduction. Nova Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2002.

LIRA, Valdemir Martins; ANDRADE, Alexandre Acácio de; CAPOVILLA, Carlos Eduardo. **Tecnologias para automação:** circuitos pneumáticos - óleo-hidráulicos - controladores lógicos programáveis (CLP) e microcontrolador. São Paulo: Blucher, 2024. *E-book*.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Sistemas de Comunicações		
Código: SCOM	**Carga horária total:** 80h	**Créditos:** 04
Nível: Graduação	**Semestre:** Optativa	**Pré-requisitos:** ASSL
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 60h	**Prática:** 20h
	Presencial: 80h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

Os alunos devem ter conhecimento sobre:

1. Conhecimento básico de sinais e sistemas no tempo e na frequência.
2. Familiaridade com álgebra, cálculo e conceitos fundamentais de estatística.
3. Noções de espectro de sinais, convolução e transformadas (Fourier/Laplace).

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Ao final da disciplina, o aluno será capaz de:

1. Compreender os princípios de modulação analógica e digital.
2. Analisar o comportamento espectral de sinais e sistemas de comunicação.
3. Avaliar a influência do ruído em sistemas de transmissão.
4. Projetar e interpretar receptores analógicos e digitais em ambientes ruidosos.
5. Utilizar métricas de desempenho como SNR e BER em sistemas de comunicação.
6. Modelar e simular sistemas de transmissão e recepção usando ferramentas computacionais.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I – Fundamentos de Comunicação e Espectro de Sinais

- Características espectrais de sinais periódicos e aleatórios.
- Densidade espectral de potência e correlação de sinais de energia e potência.
- Conceitos básicos de transmissão de sinais analógicos e digitais.

Unidade II – Modulação Analógica e Digital de Sinais

- Modulação de Amplitude (AM): banda dupla, banda lateral simples (SSB), banda vestigial.
- Multiplexação em quadratura (QAM) e por divisão de frequência (FDM).
- Modulação Angular: frequência (FM) e fase (PM).
- Aplicações em rádio AM/FM.
- Modulação Digital de Pulsos: PCM, DPCM, delta.
- Amostragem, quantização, codificação e regeneração.
- Multiplexação por Divisão de Tempo (TDM).

Unidade III – Ruído em Sistemas de Comunicação

- Ruído térmico, de disparo, elétrico e de sistema.
- Largura de faixa equivalente de ruído.
- Figura de ruído, temperatura equivalente e ruído em cascata.
- Ruído em AM (com detecção de envoltória e coerente) e em FM (efeito umbral, pré-ênfase e de-ênfase).
- Cálculo da potência do sinal recebido e da temperatura de ruído do sistema.

Unidade IV – Transmissão Digital: Codificação, Interferência e Detecção

- Transmissão em banda base de dados binários e M-ários.
- Problemas de interferência intersimbólica (ISI).
- Espectro do cosseno levantado, codificação correlativa, diagrama de olho.

- Equalização adaptativa.
- Receptores ótimos: filtros casados, maximização da relação sinal-ruído.
- Detecção coerente e não coerente.
- Probabilidade de erro (BER) em modulações digitais.

Unidade V – Aplicações e Integração de Sistemas de Comunicação

- Comparação entre técnicas de modulação (analógica vs digital).
- Modelagem e simulação de sistemas de comunicação em ambiente ruidoso.
- Integração dos conceitos de modulação, ruído e recepção em sistemas completos.
- Aplicações práticas em telefonia, rádio e transmissão de dados.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão conduzidas de forma expositiva e dialógica, intercalando teoria e prática. Serão utilizados:

- Aulas expositivas com recursos multimídia.
- Aulas práticas com simulações em MATLAB/Scilab ou Python.
- Seminários, pesquisas e resolução de problemas.
- Desenvolvimento de projetos e experimentos de modulação e demodulação.
- Relatórios individuais e em grupo.

RECURSOS

- Laboratório com kits didáticos (moduladores, geradores, osciloscópios).
- Softwares de simulação (MATLAB, GNU Radio, Python/Scikit-DSP, etc.).
- Projetores, computadores e acesso à internet.
- Apostilas, artigos e material digital complementar.

AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por:

- Provas escritas
- Relatórios de experimentos laboratoriais
- Projetos práticos e simulações
- Participação e atividades em sala

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HAYKIN, S. **Sistemas de comunicação:** analógicos e digitais. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2011.

HAYKIN, S. **Introdução aos sistemas de comunicação**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2008.

NETO, V. S. **Sistemas de comunicação:** serviços, modulação e meios de transmissão. São Paulo: Érica, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, R. M. **Comunicações analógicas e digitais**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

OPPENHEIM, A.; WILLSKY, A. S. **Sinais e sistemas**. São Paulo: Pearson, 2010.

GOMES, A. T. **Telecomunicações:** transmissão e recepção – AM/FM/Sistemas Pulsados. São Paulo: Érica, 2004.

LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. São Paulo: Bookman, 2008.

NASCIMENTO, J. **Telecomunicações**. Itaim Bibi, SP: Makron Books, 2000.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Libras		
Código: LIBRAS	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** Optativa	**Pré-requisitos: --**
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 30h	**Prática:** 10h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Empatia e sensibilidade para lidar com a comunidade surda.
2. Paciência e dedicação no ensino e na comunicação
3. Capacidade de adaptação para interagir em diferentes contextos e com públicos diversos.
4. Conhecimento sobre aplicativos, softwares e plataformas que auxiliam a comunicação e o ensino de Libras.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Capacidade de interagir com fluidez, utilizando a língua de sinais em diferentes contextos sociais e profissionais.
2. Compreensão da cultura surda e do seu impacto na identidade e na inclusão social dos surdos.
3. Aplicação do conhecimento em Libras em áreas como educação, atendimento ao público e acessibilidade.
4. Reflexão sobre a inclusão e os direitos linguísticos da comunidade surda, promovendo práticas mais acessíveis.
5. Criar materiais didáticos visuais e tecnológicos acessíveis para o ensino da língua.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Histórico da Língua de Sinais

- Aspectos históricos e culturais da língua de sinais: repercussões nas representações;
- Caracterização das principais correntes metodológicas na educação de surdos: oralismo, comunicação total e bilinguismo.

Unidade II: Língua de Sinais e Língua Portuguesa para Surdos

- Lingual de sinais, signwriting e lingual portuguesa: definições e diferenciações.

Unidade III: Identidade e Cultura Surda

- As múltiplas identidades surdas;
- Marcas de diferença cultural surda.

Unidade IV: Políticas de Inclusão do Surdo

- Políticas de inclusão e exclusão sociais;
- A libras no contexto da legislação educacional:

Unidade V: Noções Básicas de Fonologia e Morfologia da Libras

- Parâmetros primários da Libras;
- Parâmetros secundários da Libras;
- Componentes não-manuais;

- Aspectos morfológicos da Libras: gênero, número e quantificação, grau, pessoa, tempo e aspecto;
- Prática introdutória de Libras: diálogo e conversação com frases simples.

Unidade VI: Noções Básicas de Morfossintaxe

- A sintaxe e incorporação de funções gramaticais;
- O aspecto sintático: a estrutura gramatical do léxico em Libras;
- Verbos direcionais ou flexionados;
- A negação em Libras;
- Prática introdutória de Libras: diálogo e conversação com frases simples.

Unidade VII: Noções Básicas de Variação

- Características da língua, seu uso e variações regionais;
- A norma, o erro e o conceito de variação;
- Tipos de variação linguística em Libras;
- Prática introdutória de Libras: registro videográfico de sinais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas e produções de relatos e diálogos em Libras. Haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.
As atividades práticas poderão ser ministradas através de: aulas expositivas, criação e aplicação de técnicas de ensino, apresentação de seminários e elaboração de material didático.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: produção de diálogos em Libras, contação de histórias em Libras, produção de relatos em Libras, apresentação de seminários e trabalhos (individuais ou em grupos); e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;

- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAGGIO, Maria Auxiliadora; CASA NOVA, Maria da Graça. **Libras**. Curitiba: Intersaberes, 2017.

DIAS, Rafael (Org.). **Língua Brasileira de Sinais: LIBRAS**. São Paulo: Pearson, 2015.

QUADROS, Ronice Müller de. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira**: volume I: sinais de A a L. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira**: volume II: sinais de M a Z. São Paulo: Edusp, 2008.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos; MARTINS, Vanessa Regina de Oliveira (Org.). **Libras: aspectos fundamentais**. Curitiba: Intersaberes, 2019.

PEREIRA, Maria Cristina da Cunha. **Libras: conhecimento além dos sinais**. São Paulo: Pearson, 2011.

SANTANA, Ana Paula. **Surdez e Linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. 5. Ed. rev. Atual. São Paulo: Summus, 2015.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

DISCIPLINA: Artes		
Código: ARTES	**Carga horária total:** 40h	**Créditos:** 02
Nível: Graduação	**Semestre:** Optativa	**Pré-requisitos: --**
CARGA HORÁRIA	**Teórica:** 30h	**Prática:** 10h
	Presencial: 40h	**Distância:** 0h
	Prática Profissional: 0h	
	Extensão: 0h	

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Sensibilidade para reconhecer a influência cultural e social na arte.
2. Trabalho em equipe para projetos artísticos coletivos.
3. Respeito pela diversidade de expressões artísticas e culturais.
4. Exploração de novas mídias, como fotografia, vídeo e animação.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Compreender e valorizar as diversas manifestações artísticas ao longo da história.
2. Desenvolver a capacidade de analisar, interpretar e contextualizar obras de arte.
3. Utilizar a tecnologia como ferramenta para criação e experimentação artística.
4. Expressar sentimentos, ideias e opiniões de forma sensível e criativa.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Antiguidade clássica: gênese da cultura e do pensamento ocidental

- A escala humana da arte.

Unidade II: Arte medieval: formação da iconografia cristã

- A era das catedrais: Arte Românica e arte Gótica

Unidade II: Renascimento e Humanismo

- Valorização do ser humano e da razão.
- Retomada dos ideais clássicos.
- Expansão das ciências, artes e pensamento crítico.

Unidade III: Barroco e persuasão

- Dualismo e contraste como marcas do conflito espiritual e estético.
- Uso da retórica e da linguagem rebuscada para convencer e emocionar.
- Influência religiosa e moralizante nos textos e obras de arte.

Unidade IV: Neoclassicismo e razão

- Valorização da razão, clareza e equilíbrio formal inspirados na Antiguidade.
- Influência do Iluminismo e da lógica na produção artística e literária.
- Poesia árcade como expressão da ordem, da simplicidade e da fuga bucólica

Unidade V: Romantismo e liberdade

- Exaltação do sentimento, da imaginação e da subjetividade individual.
- Rompimento com regras clássicas e busca pela liberdade criativa.
- Nacionalismo e construção da identidade cultural brasileira.

Unidade VI: Arte e cultura indígena, africana e afro-brasileira

- História da África e dos africanos no Brasil;
- Luta dos negros no Brasil, cultura negra e contribuição dos negros na formação da sociedade brasileira;
- História e cultura indígena brasileira.

Unidade VII: Arte, sociedade e diversidade

- Arte e representações sociais;
- Diversidade cultural nas produções artísticas;
- Gênero e sexualidade na arte;
- Direitos humanos e arte como ativismo.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, exibição de filmes, palestras, organização de eventos artísticos e culturais. Haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: realização e apresentação de trabalhos, trabalhos dirigidos, atividades de pesquisas, avaliações escritas e qualitativas, participação nas aulas; e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DALDEGAN, Valentina; DOTTORI, Maurício. **Elementos de história das artes.** Curitiba: Intersaberes, 2016.

OLIVEIRA, Jô; GARCEZ, Lucília. **Explicando a arte**: uma iniciação para atender e apreciar as artes visuais. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

WÖLFFLIN, Heinrich. **Conceitos fundamentais da história da arte: o problema da evolução dos estilos na arte mais recente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DUARTE JÚNIOR, João-Francisco. **Por que arte-educação?** Campinas: Papirus, 2019,

MACHADO, Gilberto (org.) *et al*. **[Des]caminhos da arte educação**. Fortaleza: Expressão, 2006.

MÈRCHER, Leonardo. **Projetos culturais e de ensino das artes visuais em diferentes contextos.** Curitiba: Intersaberes, 2018.

PERIPO, Katiucya. **Artes visuais, história e sociedade:** diálogos entre a Europa e a América Latina. Curitiba: Intersaberes, 2006.

PORTO, Humberta. **Estética e história da arte.** São Paulo: Pearson, 2016.

Coordenador do Curso	**Setor Pedagógico**
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Educação Física</td></tr>
<tr><td>Código: EDF</td><td>Carga horária total: 40h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: --</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 30h</td><td>Prática: 10h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Trabalho em equipe e espírito esportivo.
2. Compreensão da importância da atividade física para a saúde física e mental, promovendo hábitos saudáveis.
3. Respeito à diversidade e inclusão de alunos com diferentes necessidades.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

1. Melhoria da coordenação motora, equilíbrio, agilidade e força.
2. Compreensão das regras, táticas e estratégias de diferentes esportes e jogos.
3. Desenvolvimento do pensamento rápido e da tomada de decisão em atividades esportivas.
4. Aprimoramento da liderança, disciplina e autoconfiança.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

Unidade I: Histórico e Evolução da Educação Física no Brasil e no Mundo;

Unidade II: Manifestações da Cultura Corporal;

- Linguísticos, Históricos e Culturais;
- Jogos e Brincadeiras
- Lutas e Jogos de Oposição
- Danças e Atividades Rítmicas
- Ginástica e Atividade Física
- Esportes Convencionais, Não-Convencionais e de Aventura
- Conhecimentos sobre o Corpo, Saúde e Qualidade de Vida

Unidade III: Lazer, Tempo Livre e Recreação

Unidade IV: Noções de Socorro de Urgência

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão realizadas de forma expositivo-dialogada - com rodas de conversas, leituras, pesquisas, exibição de filmes, palestras, organização de eventos esportivos e vivencias práticas. Haverá o estímulo contínuo dos alunos para favorecer um ambiente colaborativo de aprendizagem, procurando também evidenciar a importância das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tais como: softwares, objetos de aprendizagem, computadores, celulares, mídias de áudio e visuais, entre outros.

RECURSOS

- Quadro branco, pincel, apagador e material impresso.
- Computador e projetor multimídia.
- Objetos de Aprendizagem (OA), tais como: imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e cumulativa, através de instrumentos e técnicas diversificadas, quais sejam: realização e apresentação de trabalhos, trabalhos dirigidos, atividades de pesquisas, avaliações escritas e qualitativas, participação nas aulas; e terá caráter formativo tendo em

vista o acompanhamento permanente do aluno. Vale ressaltar que os critérios avaliativos a serem utilizados serão descritos de forma bastante clara aos discentes, a fim de que percebam os objetivos de cada atividade, bem como os prazos estabelecidos conforme o Regulamento de Organização Didática (ROD) do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DARIDO, S. C. (org). **Educação física e temas transversais na escola**. Campinas: Papirus, 2012.

ALVES, Maria Luiza Tanure; MOLLAR, Thais Helena; DUARTE, Edison. **Educação física escolar:** atividades inclusivas. São Paulo: Phorte, 2009.

SILVA, Marcos Ruiz da. **Educação Física**. Curitiba: Intersaberes, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CASTELLANI FILHO, L. **Educação no Brasil: a história que não se conta.** 19.ed. Campinas: Papirus, 2011.

DIEHL, Rosilene Moraes. **Jogando com as diferenças.** São Paulo: Phorte, 2008.

MARCO, Ademir de. **Educação física: cultura e sociedade.** Campinas: Papirus, 2015.

NEIRA, Marcos Garcia et al. **Educação física cultural.** São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, Ednei Fernando dos. **Manual de primeiros socorros da educação física aos esportes. O papel do educador físico no atendimento de socorro.** 1 ed. Rio de Janeiro, Galenus 2014.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____

<table>
<tr><td colspan="3">DISCIPLINA: Espanhol Instrumental</td></tr>
<tr><td>Código: ESPIN</td><td>Carga horária total: 40h</td><td>Créditos: 02</td></tr>
<tr><td>Nível: Graduação</td><td>Semestre: Optativa</td><td>Pré-requisitos: --</td></tr>
<tr><td rowspan="4">CARGA HORÁRIA</td><td>Teórica: 30h</td><td>Prática: 10h</td></tr>
<tr><td>Presencial: 40h</td><td>Distância: 0h</td></tr>
<tr><td>Prática Profissional: 0h</td><td></td></tr>
<tr><td>Extensão: 0h</td><td></td></tr>
</table>

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS

1. Fluência da língua portuguesa.
2. Noções básicas de língua espanhola.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Desenvolvimento da competência leitora em língua espanhola, com ênfase na compreensão de textos técnicos e científicos relacionados à Engenharia Elétrica. Estudo de vocabulário técnico, estruturas linguísticas recorrentes, uso de estratégias de leitura (scanning, skimming, inferência) e análise textual.

1. Desenvolver estratégias de leitura para textos variados, inclusive textos acadêmicos e técnicos em espanhol;
2. Ampliar o vocabulário técnico da área de Engenharia Elétrica;
3. Reconhecer estruturas morfossintáticas frequentes em textos de língua espanhola;
4. Identificar a intenção comunicativa e informações relevantes em diversos gêneros textuais, como manuais, artigos e normas técnicas.

CONHECIMENTOS A SEREM TRABALHADOS

- Fundamentos da leitura instrumental. Estratégias de leitura: skimming, scanning e inferência.
- Reconhecimento de cognatos e falsos cognatos.
- Leitura e Análise interpretativa de gêneros textuais variados em língua espanhola.
- Tempos verbais e estruturas passivas comuns em textos técnicos.
- Vocabulário técnico em textos da Engenharia Elétrica: termos frequentes em manuais e artigos.
- Leitura e interpretação de normas e artigos científicos da área.
- Produção de resumos e glossários técnico-temáticos.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas dialogadas com uso de slides e exemplos reais da área;
- Leitura orientada de textos autênticos (artigos, manuais, especificações técnicas);
- Atividades práticas de tradução e produção de glossários;
- Trabalho colaborativo em grupos para resolução de exercícios;
- Utilização de ambientes virtuais (Moodle, Google Classroom) para compartilhamento de materiais e fóruns de discussão.

RECURSOS

- Projetor multimídia e computador;
- Textos técnicos autênticos (PDFs, sites especializados, manuais);
- Quadro branco;
- Dicionários técnico-científicos bilíngues (impresso e online);
- Plataforma virtual de aprendizagem.

AVALIAÇÃO

A avaliação terá caráter formativo e somativo. O estudante será avaliado por meio de Atividades de leitura e vocabulário técnico; Análise de textos técnicos em grupo; Produção de glossário técnico individual; Prova escrita com análise textual e vocabulário; Apresentações de textos de caráter científico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MILANI, Esther Maria; MILANI, Esther Maria. **Gramática de Espanhol para brasileiros.** São Paulo: Saraiva, 2011. 432 p. ISBN 9788502132481.

SIERRA, Teresa Vargas. **Espanhol Instrumental.** Editora Intersaberes: 2012, e-book. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788582123454 . Acesso em 04 jun.25.

SIERRA, Teresa Vargas. **Espanhol:** a prática profissional do idioma. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. Ebook. (1 recurso online). ISBN 9788582129814. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788582129814. Acesso em: 4 Jun. 2025.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ERES FERNÁNDEZ, Gretel. **Gêneros textuais e produção escrita**: teoria e prática nas aulas de espanhol como língua estrangeira. São Paulo: IBEP, 2012. 208 p. ISBN 9788534232104.

GÓMEZ TORREGO, Leonardo. **Gramática didáctica del español.** São Paulo: Edições SM, 2005.
MICHAELIS: dicionário escolar espanhol: espanhol-português, português-espanhol. São Paulo: Melhoramentos, 2008. ISBN 9788506054918.

RETAMAR, Hugo Jesús Correa. **Língua espanhola, pesquisa, ensino médio brasileiro e contextualização sociocultural:** por que e para quem?. 1. ed. Jundiaí, SP: Paco e Littera, 2021.

Ebook. (1 recurso online). ISBN 9786558404439. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9786558404439. Acesso em: 4 Jun. 2025.

VILELA, Antonio Carlos. **Espanhol:** Guia de conversação. São Paulo: Melhoramentos, 1999. ISBN 9788575210987.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____