



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS FORTALEZA

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO
TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

FORTALEZA

2026



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS FORTALEZA

REITOR DO IFCE
José Wally Mendonça Menezes

PRÓ-REITOR(A) DE ENSINO
Cristiane Borges Braga
DIRETOR(A) GERAL DO CAMPUS FORTALEZA
Adriana Guimarães Costa

DIRETOR DE ENSINO
Hugo Leonardo de Brito Buarque

COORDENADOR(A) TÉCNICO-PEDAGÓGICO(A)
Maria Mirian Carneiro Brasil de Matos Constantino

CHEFE DO DEPARTAMENTO DA ÁREA DE INDÚSTRIA
Márcio Daniel Santos Damasceno

COORDENADOR DO CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA
Danilo Nobre Oliveira

COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Portaria N° 7965/GAB-FOR/DG-FOR/Fortaleza, de 21 de novembro de 2024

Prof. Danilo Nobre Oliveira (Presidente)

Titulares:

Maria Mirian C. B. de M. Constantino (Pedagoga)

Prof. Stanley Primo Ferreira

Profa. Francisco Fábio Damasceno Montenegro

Prof. Raimundo Cesar Genova de Castro

Profa. Josias Guimarães Batista

Renata Araújo Braga (Discente)

Cláudio Gabriel Silva Santos (Discente)

Suplentes:

Bárbara Luana Sousa Linhares (Pedagoga)

Prof. Wendel Macedo Mendes

Prof. Antonio Wilton Araújo Cavalcante

Prof. Marcio Daniel Santos Damasceno

Prof. Celso Rogério Schmidlin Jr.

José Renato da Silva Jr. (Discente)

Gerliane Eugenio da Silva (Discente)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....	8
2. JUSTIFICATIVA PARA OFERTA DO CURSO.....	13
3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	17
4. OBJETIVOS DO CURSO.....	21
4.1. Objetivo Geral.....	21
4.2. Objetivos Específicos.....	21
5. FORMAS DE INGRESSO.....	23
5.1. Processos seletivos regulares.....	23
5.2. Processos seletivos específicos para diplomados ou transferidos.....	23
5.3. Processo por Transferência <i>Ex Officio</i>	24
6. ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	25
7. PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL.....	26
8. METODOLOGIA.....	28
9. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	32
9.1. Estrutura Curricular.....	33
9.2. Matriz Curricular.....	35
9.3. Fluxograma Curricular.....	38
10. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	40
10.1. Da sistemática da avaliação.....	42
11. PRÁTICA PROFISSIONAL SUPERVISIONADA (PPS).....	45
12. ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	48
13. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES.....	49
14. EMISSÃO DE DIPLOMA.....	50
15. AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO.....	51
16. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS CONSTANTES DO PDI.....	52
17. APOIO AO DISCENTE.....	54
18. ATUAÇÃO DO COORDENADOR DO CURSO.....	56
19. CORPO DOCENTE E CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO.....	57
20. INFRAESTRUTURA.....	62
20.1. Biblioteca.....	62
20.2. Infraestrutura física e recursos materiais.....	67
20.3. Infraestrutura de laboratórios.....	67
20.4. Infraestrutura de laboratório de informática conectado à internet.....	68
20.5. Laboratórios básicos.....	68
20.6. Laboratórios específicos à área do curso.....	68
REFERÊNCIAS.....	72
ANEXO I - PROGRAMA DE UNIDADES DIDÁTICAS (PUDs).....	77

DADOS DO CURSO

Identificação da Instituição de Ensino

Nome: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – <i>Campus Fortaleza</i>		
CNPJ: 10.744.098/0001-45		
Endereço: Av. 13 de maio, Nº 2081, Benfica, CEP: 60.040-530, Fortaleza- CE		
Cidade: Fortaleza	UF: CE	Fone: 85 3307-3666
E-mail: gabinete.fortaleza@ifce.edu.br	Página institucional na internet: http://portal.ifce.edu.br/campus/fortaleza/	

Informações gerais do curso

Denominação	Curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Titulação conferida	Técnico em Eletrotécnica
Requisito	Ter concluído o ensino médio
Nível	(x) Médio () Superior
Forma de articulação com o Ensino Médio	() Integrada () Concomitante (x) Subsequente
Modalidade	Presencial
Duração	4 (quatro) semestres
Periodicidade	Semestral
Formas de ingresso	Exame de seleção, transferência interna ou externa, ingresso como diplomado de curso superior ou técnico
Número de vagas semestrais	35
Turno de funcionamento	Noturno
Ano e semestre do início do funcionamento	2026.2
Carga horária total	1.260h ¹
Carga horária das componentes curriculares (disciplinas) em aulas de 60min.	1.200h
Carga horária do estágio	Estágio não obrigatório.
Carga horária da prática profissional	60h
Sistema de carga horária	1 crédito é equivalente a 20 h
Duração da hora-aula(h/a)	60 min

¹ carga horária acima da carga horária máxima prevista para cursos técnicos (1.200h), mas com excedente (60h) dentro do limite de 5%, para ampliação da carga horária total do curso, conforme instrução normativa PROEN/IFCE nº 27/2024, a qual prevê, em seu Art. 10º, §2º, que, “excepcionalmente e mediante justificativa da comissão de curso, poderão ser acrescidos até 5% da carga horária mínima à carga horária total do curso, para atendimento de alguma especificidade que se julgue necessária à formação.”

APRESENTAÇÃO

Neste documento é apresentado o Projeto Pedagógico do Curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) do *campus* Fortaleza, baseado na legislação vigente, com o intuito de oferecer formação técnica na área de Eletrotécnica.

O processo de atualização deste PPC consistiu inicialmente da análise prévia de matrizes curriculares de outros cursos, ofertados pelos Institutos Federais e instituições de ensino profissionalizante. O processo como um todo evoluiu a partir de reuniões com coordenadores de cursos técnicos em eletrotécnica de outros *campi* do IFCE, a saber: Cedro, Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte, *Campus* Avançado do Pecém e Sobral, sempre em observância com as demandas e normativas profissionais desta área de formação técnica.

O projeto está fundamentado nas diretrizes da LDB 9.394/96 bem como nos referenciais legais que tratam da Educação Profissional: Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos Técnicos de Educação Profissional, a Resolução do CNE nº 01, de 5 de janeiro de 2021 e o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (SETEC, MEC 2020, 4ª edição), além do Projeto Político Pedagógico do IFCE, marco orientador e basilar deste documento.

O presente documento (atualização do PPC do curso técnico subsequente em eletrotécnica) foi elaborado e desenvolvido considerando os seguintes aspectos e com base na participação da comunidade acadêmica e profissional:

- relevância do curso técnico em eletrotécnica como instrumento imprescindível para formação de profissionais qualificados, que atuarão no desenvolvimento da sociedade, nos aspectos social, ambiental, econômico e tecnológico;
- participação dos corpos docente e discente (por meio de consultas individuais e reuniões) dos cursos técnicos da área de eletrotécnica na atualização deste PPC;
- inclusão de disciplinas e conteúdos alinhados com as tecnologias mais atuais da área de eletrotécnica, e que são de grande relevância no atual contexto ambiental, social, econômico e tecnológico (por exemplo, disciplina de “energias renováveis”);
- alinhamento com os PPCs mais recentes, dos outros cursos da área de eletrotécnica ofertados pelo IFCE, em diversos *campi*.

Nesse documento ainda se fazem presentes como marco orientador, as decisões institucionais traduzidas nos objetivos desta instituição e na compreensão da educação como uma

prática social, os quais se materializam na função social do IFCE de promover uma educação científico–tecnológica e humanística.

Desse modo, a formatação do referido projeto segue a estrutura e funcionamento do curso técnico com seus respectivos objetivos, fundamentos pedagógicos, metodológicos e curriculares, visando à formação de um cidadão capaz de atuar no seu contexto social com competência técnica e humanamente comprometido com a construção de uma sociedade mais justa, solidária e ética.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

O IFCE é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação, gozando, na forma da lei, de autonomia pedagógica, administrativa e financeira (Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008), integrante da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Tem como marco referencial de sua história institucional um contínuo processo de evolução, que acompanha o processo de desenvolvimento do Ceará, da Região Nordeste e do Brasil. A instituição, ao longo de sua história, atuando na educação profissional e tecnológica do Estado, tem se estabelecido como um elemento de desenvolvimento regional, formando profissionais de reconhecida qualidade para o setor produtivo (englobando o primeiro, o segundo e o terceiro setores da economia) e promovendo o crescimento social de seus egressos (os quais são formados e preparados para atuarem profissionalmente tanto no desenvolvimento e no aprimoramento de grande projetos, nos níveis governamental e empresarial, como na microeconomia, fomentando e fortalecendo as atividades de organizações sociais de base popular, como cooperativas e ONGs²). Neste momento, em que a Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008 nos equipara às universidades federais, abraçamos definitivamente as dimensões da pesquisa e da extensão, além do ensino, esperamos continuar a busca do atendimento às demandas da sociedade e do setor produtivo como foco de nossa missão institucional.

Segundo o Regulamento de Organização Didática (ROD, 2016), a missão do IFCE é produzir, disseminar e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos na busca de participar integralmente da formação do cidadão, tornando-a mais completa, visando a sua total inserção social, política, cultural e ética, na qual busca ser referência no ensino, pesquisa, extensão e inovação, visando à transformação social e ao desenvolvimento regional.

Nas suas atividades, o IFCE valoriza 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 e com idéias fixas na sustentabilidade ambiental.

Sua trajetória evolutiva corresponde ao processo histórico de desenvolvimento industrial e tecnológico da região Nordeste e do Brasil. Nossa história institucional inicia-se no despertar do século XX, quando o então Presidente Nilo Peçanha, cria, mediante o Decreto nº 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 para os pobres e desvalidos da sorte. O incipiente processo de industrialização passa a ganhar maior impulso durante os anos 1940,

2 Organizações Não-Governamentais

em decorrência do ambiente gerado pela Segunda Guerra Mundial, levando à transformação da Escola de Aprendizizes Artífices em Liceu Industrial de Fortaleza, em 1941 e, no ano seguinte, passa a ser chamada de Escola Industrial de Fortaleza, oferecendo formação profissional diferenciada das artes e ofícios orientada para atender às profissões básicas do ambiente industrial e ao processo de modernização do País.

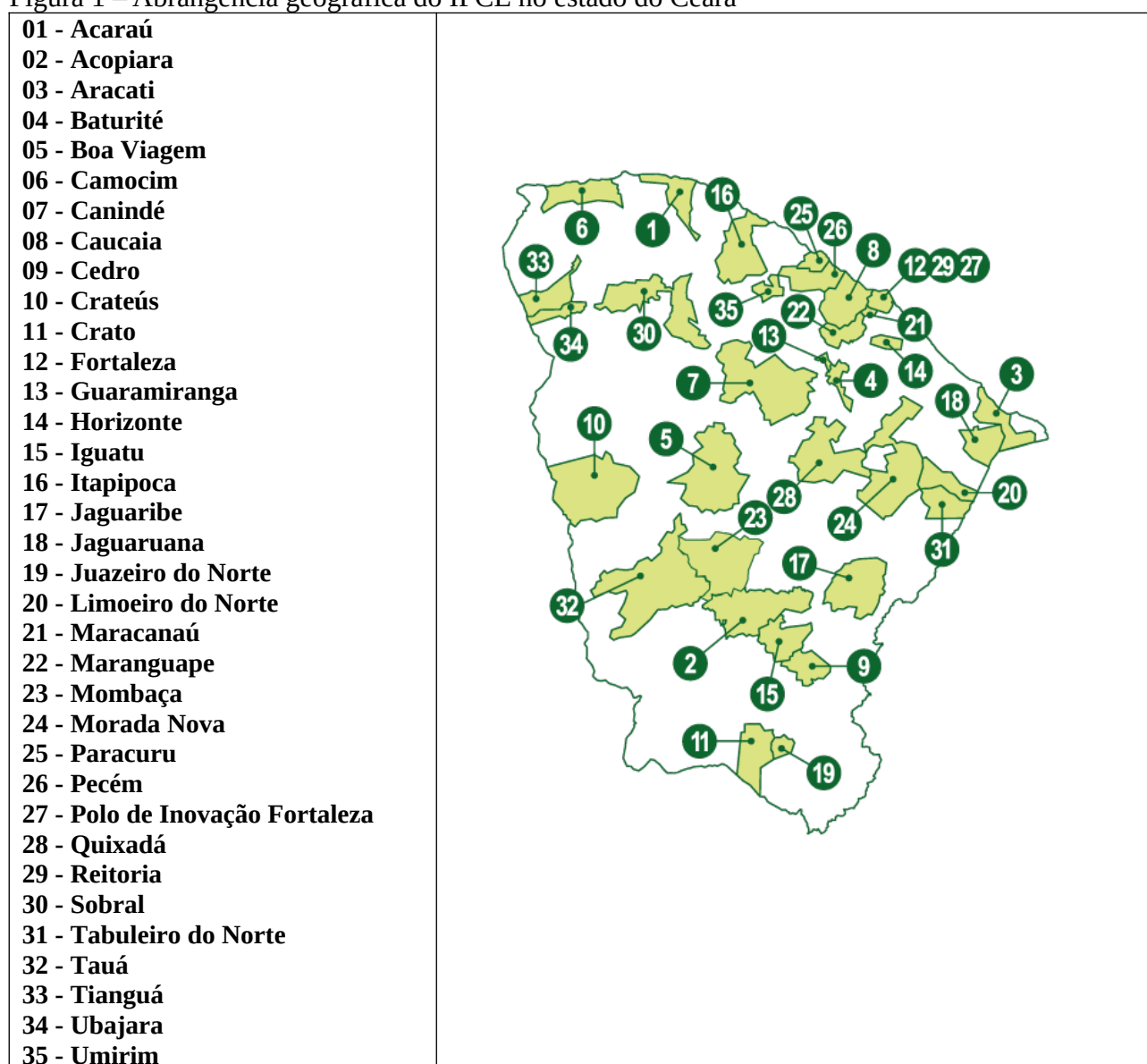
O crescente processo de industrialização, mantido por meio da importação de tecnologias orientadas para a substituição de produtos importados, gerou a necessidade de formar mão-de-obra técnica para operar estes novos sistemas industriais e para atender às necessidades governamentais de investimento em infraestrutura. No ambiente desenvolvimentista da década de 1950, 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 da década de 1970, para a criação de um novo modelo institucional, surgindo então os Centros Federais de Educação Tecnológica do Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais. 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, 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 CEFET/CE somente ocorreu em 1999, tendo por objetivo a interiorização do ensino técnico, quando inaugurou duas Unidades de Ensino Descentralizadas (UnEDs) localizadas nas cidades de Cedro e Juazeiro do Norte, distantes, respectivamente, 385 km e 570 km da sede de Fortaleza. Em 1998 foi protocolizado, junto ao MEC, seu Projeto Institucional, com vistas à transformação em CEFET/CE que foi implantado pelo Decreto de 22 de março de 1999. Em 26 de maio do mesmo ano, o Ministro da Educação aprova o respectivo Regimento Interno, com a Portaria N°. 845, reconhecendo a vocação institucional dos Centros Federais de Educação Tecnológica para o desenvolvimento do ensino de graduação e pós-

graduação tecnológica, bem como extensão e pesquisa aplicada, mediante o Decreto nº 5.225, de 14 de setembro de 2004, que no artigo 4º., inciso V, apresenta, dentre outros objetivos, a finalidade de ministrar ensino superior de graduação e de pós-graduação lato sensu e stricto sensu, visando à formação de profissionais especialistas na área tecnológica. A evolução do CEFET/CE, aliada ao novo contexto regional, aponta para um posicionamento estratégico. Sua transformação em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) ocorreu em 2008 com a Lei 11. 892, de 29 de dezembro de 2008. Hoje, o IFCE conta com **33 campi, uma reitoria e polo de inovação**, distribuídos em todo o Estado, conforme traz a Figura 1.

Figura 1 – Abrangência geográfica do IFCE no estado do Ceará



Fonte: IFCE.

Além destes *campi*, há também a previsão da implantação de outros 5 (cinco) novos *campi*, entre os anos de 2026 e 2028, a saber:

- *campus* Fortaleza – São Gerardo;
- *campus* Fortaleza – Messejana;
- *campus* Lavras da Mangabeira;
- *campus* Mauriti;
- *campus* Campos Sales.

Este novo *status* institucional – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – é o mobilizador da comunidade para o comprometimento com a continuidade de seu crescimento institucional necessário para acompanhar o perfil atual e futuro do desenvolvimento do Ceará e da Região Nordeste.

Pelo exposto, o histórico do *campus* Fortaleza se confunde com a própria história do IFCE. Atualmente, possui uma área de aproximadamente 39.000 m², dispondo de 120 salas de aulas convencionais, mais de 125 laboratórios nas áreas de Artes, Turismo/Lazer, Construção Civil, Indústria, Química e Meio Ambiente, Licenciaturas e Telemática, além de sala de videoconferência e audiovisual, unidade gráfica, biblioteca, incubadora de empresas, espaço de artes, complexo poliesportivo e auditórios.

O *campus* oferta cursos de nível técnico, tecnológico, licenciaturas, bacharelado e pós-graduação, totalizando 7.980 alunos (portal virtual “IFCE em números” – <http://emnumeros.ifce.edu.br/>), distribuídos em 57 cursos, a saber: **Técnicos Integrados** - Edificações, Eletrotécnica, Informática, Mecânica Industrial, Química e Telecomunicações; **Técnicos Subsequentes** - Edificações, Eletrotécnica, Guia de Turismo, Instrumento Musical, Manutenção Automotiva, Mecânica Industrial, Segurança no Trabalho, Eventos e Meio Ambiente; **Especialização Técnica (nível técnico)** – Energia Solar Fotovoltaica e Eficiência Energética em Edificações; **Graduação Tecnológicos** - Estradas, Gestão Ambiental, Gestão Desportiva e de Lazer, Hotelaria, Mecatrônica Industrial, Processos Químicos, Saneamento Ambiental e Telemática; **Graduação Bacharelados** - Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia Mecatrônica, Engenharia de Telecomunicações e Turismo; **Departamento de Física e Matemática (DEFIMAT)** – Física e Matemática; **Departamento de Artes (DEARTES)** – Artes Visuais e Teatro; **Especialização (*lato sensu*)** – Turismo Sustentável e Ensino de Línguas Estrangeiras; **Mestrado (*strictu sensu*)** – Artes, Ciência da Computação, Educação Profissional e Tecnológica, Engenharia de Telecomunicações, Ensino de Ciências e Matemática; Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação e Tecnologia e Gestão Ambiental; **Doutorado (*strictu***

sensu) – Ensino. Integra ainda a estrutura organizacional do IFCE *campus* Fortaleza o **Departamento de Educação (DEDUC)**, cujo corpo docente atende a diversos cursos deste *campus*, nos mais diversos níveis (cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação).

Destaca-se ainda que o curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica é ofertado pelo Departamento de Indústria (DEIND), no IFCE *campus* Fortaleza.

2. JUSTIFICATIVA PARA OFERTA DO CURSO

O PPC vigente do curso técnico subsequente em eletrotécnica (CTSE) foi elaborado no ano de 2011, e teve como referência legal a 1ª versão do catálogo nacional de cursos técnicos (CNCT) do MEC, o qual foi publicado no ano de 2008. Entre os anos de 2011 e 2025, foram publicadas diversas atualizações do CNCT, sendo a mais recente a 4ª edição, versão na qual está baseada a presente atualização do PPC do curso técnico subsequente em eletrotécnica. Dentre as principais atualizações do CNCT, 4ª edição, destacam-se as referências com a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e os pré-requisitos para ingresso nos cursos técnicos. Nesta nova versão do PPC, destaca-se a implementação da matriz curricular com carga horária efetiva de 1.260 horas e a atualização de conteúdos, contemplando, por exemplo, a integração da carga horária de alguns componentes curriculares e a inclusão da componente curricular de energias renováveis.

O desenvolvimento industrial e tecnológico do Brasil tem aumentado a demanda por profissionais técnicos de diversas áreas, especialmente na área de Eletrotécnica, que tem uma função determinante e estratégica em praticamente todas as áreas da sociedade moderna, estando presente em setores como geração e distribuição de energia elétrica (utilizando tanto fontes convencionais como fontes renováveis de energia, por meio da implementação de sistemas de pequeno, médio e grande porte), transportes, dispositivos eletrônicos (em áreas como entretenimento e uso pessoal, segurança e vigilância, automação industrial, monitoramento remoto de atividades e equipamentos, além de robótica) e saúde (dispositivos e equipamentos médicos e clínico-hospitalares), em ambientes residenciais, comerciais e industriais, em áreas rurais e urbanas.

Desde a criação do curso de Eletrotécnica, na antiga Escola Técnica Federal do Ceará, no ano de 1969, até a presente data, importantes mudanças e evoluções ocorreram nas tecnologias que foram aprimoradas e disponibilizadas nas diversas áreas de atuação do profissional de Eletrotécnica, o que impactou na necessidade do aprimoramento na sua formação, de forma a acompanhar todas estas evoluções ocorridas. Dentre as atualizações mais prementes e que se faziam necessárias, na versão anterior deste PPC (atualizado pela última vez no ano de 2012), destaca-se a necessidade da inclusão de conteúdos formativos nas áreas de energias renováveis e mobilidade elétrica, que estão em crescente expansão (de forma destacada no Brasil) e que favorecem amplamente o desenvolvimento sustentável de toda a sociedade.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), existe uma relação direta entre o crescimento econômico, medido pelo PIB, e o aumento do consumo de energia elétrica [IPEA]. Neste cenário, a expansão da oferta de energia elétrica baseada numa maior utilização de fontes renováveis de energia associada à eficiência energética, são fundamentais para

uma melhoria das condições ambientais e sociais em larga escala, pois possibilitam a redução de emissão de poluentes e gases do efeito estufa bem como a redução de custos de implantação e uso de novas tecnologias de geração de eletricidade, o que favorece o acesso à energia elétrica por grupos populacionais de baixa renda [ONU, 2023 ; ONU, 2024 ; ONU, 2025]. Neste cenário, o enorme potencial brasileiro de geração de eletricidade a partir de fontes renováveis é evidenciado pelo crescimento desta matriz energética, nos últimos anos, conforme mostrado nas Figs. 2 e 3.

Figura 2. Aumento da produção de eletricidade, por fonte primária

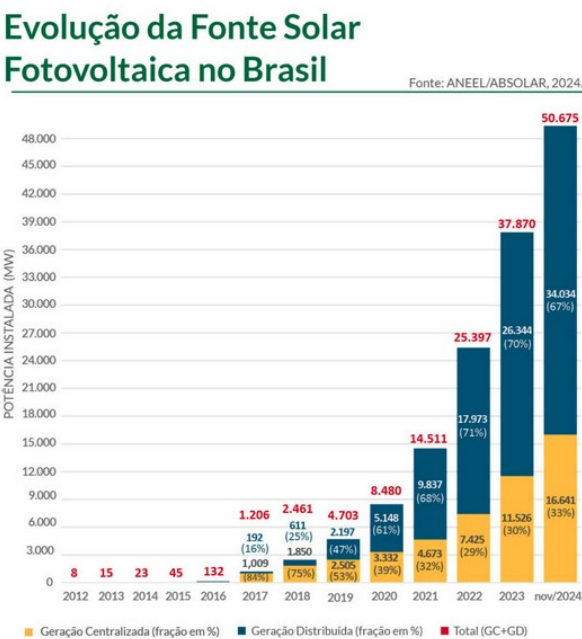
Fonte	2022	2023	Δ% 23/22
Hidrelétrica	427.114	425.996	-0,3%
Gás Natural	41.911	38.589	-7,9%
Eólica	81.632	95.801	17,4%
Biomassa²	52.212	54.210	3,8%
Nuclear	14.559	14.504	-0,4%
Carvão Vapor	7.988	8.770	9,8%
Derivados do Petróleo³	7.056	5.686	-19,4%
Solar Fotovoltaica	30.126	50.633	68,1%
Outras⁴	14.563	13.932	-4,3%
Geração Total	677.162	708.119	4,6%

Fonte: BEN.

Outra área com perspectiva concreta de crescente demanda por profissionais com formação técnica na área de Eletrotécnica, e que é estratégica na construção de um modo de vida mais sustentável, é a mobilidade elétrica, que engloba aplicações em veículos terrestres, aéreos e marítimos, com destaque para meios de transporte coletivos e particulares terrestres (ônibus, trens e carros elétricos), haja vista que o setor de transportes representa cerca de 20% das emissões de gases de efeito estufa em nível nacional, no Brasil [ITDP] e 61% das emissões de gases de efeito estufa no município de Fortaleza, CE [DIÁRIO DO NORDESTE, 2026].

Um último setor que demandará profissionais técnicos qualificados, na área de eletrotécnica, é o setor de *data centers* de hiperescala, que são estruturas tecnológicas de grande porte, que reúnem equipamentos fundamentais (e com elevadíssima demanda por energia elétrica e sistemas de automação) para o funcionamento das *big techs* (grandes conglomerados empresariais da área de

Figura 3. Expansão dos sistemas fotovoltaicos para geração de eletricidade



Fonte: ABSOLAR.

tecnologia da informação, que ofertam diversos serviços virtuais, sendo alguns gratuitos e outros pagos, atendendo a bilhões de usuários da *internet*, no mundo inteiro) e cujo projeto de implantação no estado do Ceará já é uma realidade, com perspectiva de operação e construção do 1º *data center* de grande porte do Ceará na região do complexo industrial e portuário do Pecém [DIÁRIO DO NORDESTE, 2026].

Neste contexto, o aprimoramento do curso técnico em eletrotécnica (sendo um dos principais instrumentos a atualização deste PPC) é fundamental para a formação de profissionais alinhados com as principais demandas e conscientes dos desafios da sociedade, e que possam atuar favorecendo um maior e melhor uso dos recursos tecnológicos e energéticos disponíveis, em todas as aplicações correlatas à área de eletrotécnica.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é referência para a sociedade na preparação de profissionais habilitados, competentes, cidadãos críticos, flexíveis, empreendedores, conscientes quanto à tecnologia, segurança e meio ambiente, com domínio do saber tecnológico e com alta empregabilidade no mercado. Aliado à política de educação profissional implantada pelo governo brasileiro, que tem difundido o ensino técnico, e no intuito de atender a carência do mercado por estes profissionais, justifica-se a manutenção do curso de educação profissional técnica de nível médio com habilitação em Eletrotécnica, denominado de **Curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica**.

Ao todo o IFCE oferta cursos técnicos em eletrotécnica em 6 (seis) *campi*, a saber:

- Cedro (na modalidade técnico integrado ao ensino médio);
- Fortaleza (nas modalidades técnico integrado ao ensino médio e subsequente);
- Juazeiro do Norte (na modalidade técnico integrado ao ensino médio);
- Limoeiro do Norte (na modalidade técnico integrado ao ensino médio);
- *Campus* Avançado do Pecém (na modalidade subsequente);
- Sobral (na modalidade subsequente);

Além destes, são ofertados os seguintes cursos técnicos em segmentos diretamente relacionados com a área de Eletrotécnica, em 7 (sete) *campi*:

- Canindé (curso integrado em eletrônica);

- Caucaia (curso integrado em eletroeletrônica);
- Juazeiro do Norte (curso subsequente em sistemas de energias renováveis);
- Limoeiro do Norte (curso subsequente em eletroeletrônica);
- Maracanaú (curso concomitante em automação industrial);
- *Campus* Avançado de Pecém (cursos subsequentes em eletromecânica e em automação industrial);
- Tabuleiro do Norte (curso integrado em eletromecânica).

No *campus* Fortaleza, são disponibilizadas 30 vagas por semestre no período noturno, para o curso subsequente em Eletrotécnica e considerando o surgimento e aprimoramento de tecnologias e dispositivos na área de eletrotécnica, nos últimos 10 anos, se faz necessária a atualização estrutural de ofertas e conteúdo das disciplinas com o objetivo de cumprir o que se propõe o IFCE, que é formar profissionais competentes e qualificados para uma atuação proativa e que favoreça o desenvolvimento ambiental, social e econômico. Buscando ainda facilitar os processos de transferências entre *campi* e minimizar as diferenças entre os pólos, justifica-se a atualização e o alinhamento das matrizes dos **Cursos Técnicos Subsequentes em Eletrotécnica**, objeto desta proposta de alteração do Projeto Pedagógico do Curso.

O curso técnico subsequente em eletrotécnica mostra-se necessário, pertinente e estratégico para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico do estado do Ceará e do cenário regional, contribuindo para a formação de profissionais habilitados, capazes de responder às demandas regionais e fortalecer os setores produtivos essenciais ao crescimento estadual.

3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

O curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica do IFCE *campus* Fortaleza fundamenta-se na legislação oficial vigente, conforme destacado a seguir:

- Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968, que regulamenta o exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio.
- Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB);
- Lei Nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003 e Lei Nº 11.645, de 10 de março de 2008, que estabelecem a obrigatoriedade do ensino das temáticas de “História e Cultura Afro-Brasileira”; e “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”.
- 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 Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria o Instituto Federal do Ceará e dá outras providências;
- Lei Nº 13.146 de 06 de julho de 2015, que institui a lei brasileira de inclusão de pessoas com deficiência;
- Lei nº 13.639, de 26 de março de 2018, que criou o Sistema CFT/CRT e o Sistema CFTA/CRTA, desvinculando os técnicos industriais e agrícolas do antigo sistema CONFEA/CREA;
- Lei nº 14.913, de 03 de julho de 2024, que alterou a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (Lei Nacional do Estágio);
- Decreto-Lei Nº. 1.044, de 21 de outubro de 1969, que dispõe sobre tratamento excepcional para os alunos portadores das afecções que indica;
- Decreto nº 4.560, de 30 de dezembro de 2002, alterou o Decreto nº 90.922 de 1985 (que regulamenta a Lei nº 5.524 de 1968), redefinindo e atualizando as atribuições, o campo de atuação profissional e os limites técnicos dos Técnicos Industriais e Técnicos Agrícolas de nível médio;
- Decreto Nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os Art.39 a 41 da Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências;

- Decreto Nº. 5.296, de 02 de dezembro de 2004, que regulamenta a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências;
- Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a Lei nº 10.436, 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;
- Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985, regulamenta a Lei nº 5.524/1968, definindo e garantindo as atribuições e o campo de atuação dos técnicos industriais e técnicos agrícolas de nível médio no Brasil;
- Resolução CNE/CEB Nº 2, de 15 de dezembro de 2020, aprova a quarta edição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.
- Resolução CNE/CP Nº 1, de 30 de maio de 2012, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- Resolução CNE/CP Nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental;
- Resolução Nº 01, de 05 de janeiro de 2021 que define as diretrizes curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- Resolução CNLGBTQIA+ nº 2, de 19 de setembro de 2023, que estabelece parâmetros para a garantia das condições de acesso e permanência de pessoas travestis, mulheres e homens transexuais, e pessoas transmasculinas e não binárias — e todas aquelas que tenham sua identidade de gênero não reconhecida em diferentes espaços sociais — nos sistemas e instituições de ensino, formulando orientações quanto ao reconhecimento institucional da identidade de gênero e sua operacionalização;
- Resolução do CNE/CES nº 3, de 02 de julho de 2007, que dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências.
- Resolução CFT nº 74, de 05 de julho de 2019, disciplina e orienta as prerrogativas e atribuições dos. Técnicos Industriais com habilitação em Eletrotécnica;
- Resolução CFT nº 85, de 28 de outubro de 2019, aprova e padroniza a Tabela de Títulos Profissionais dos Técnicos Industriais no Sistema de Informação do Conselho Federal e dos Conselhos Regionais dos Técnicos Industriais (SINCETI);
- Resolução CFT nº 100, de 27 de abril de 2020, ajusta a Resolução CFT nº 086/2019, reiterando em seu artigo 2º quais os profissionais técnicos habilitados para elaboração e execução de Projetos de Prevenção e Combate a Incêndio perante o Corpo de Bombeiros. São eles: Técnicos em Edificações, Técnicos em Eletromecânica, Técnicos em

Eletrotécnica, Técnicos em Eletrônica, Técnicos em Automação Industrial, Técnicos em Mecânica, Técnicos em Construção Civil, Técnicos em Química, Técnicos em Telecomunicações e Técnicos em Eletroeletrônica.

- Parecer CNE/CEB Nº 39, de 8 de dezembro de 2004 - Trata da Aplicação do Decreto Nº. 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Médio; CNCT 2016 - Catálogo Nacional de Cursos Técnicos;

A legislação supracitada é complementada pelas normativas institucionais do IFCE, a saber:

- Instrução Normativa PROEN/IFCE nº 16 de 2023, de 07 de julho de 2023, a qual dispõe sobre procedimentos para o cumprimento da carga horária das aulas em horas-relógio, pelas disciplinas dos cursos técnicos e de graduação ofertados no turno noturno, na forma presencial, no IFCE;
- Instrução Normativa PROEN/IFCE nº 26/2024, de 16 de setembro de 2024, a qual dispõe sobre as atribuições das coordenadorias de cursos técnicos e de graduação no âmbito do IFCE;
- Instrução Normativa PROEN/IFCE nº 27 de 2024, de 23 de setembro de 2024, a qual dispõe sobre as orientações acerca do alinhamento das matrizes de cursos técnicos e de graduação presenciais do IFCE;
- Nota Técnica PROEN/IFCE nº 2, de 30 de abril de 2018. Trata das orientações acerca do alinhamento das matrizes de cursos técnicos e de graduação presenciais do IFCE;
- Portaria nº 176/GABR/REITORIA, de 10 de maio de 2021. Tabela de Perfil Docente;
- Resolução IFCE/CONSUP Nº 11 de 21 de fevereiro de 2022, que aprova a normatização, no IFCE, das Práticas Profissionais Supervisionadas (PPS) da educação técnica de nível médio e dos cursos de especialização técnica de nível médio;
- Resolução IFCE/CONSUP nº 14, de 05 de maio de 2021, que aprova o alinhamento da matriz curricular dos cursos técnicos em eletrotécnica.
- Resolução IFCE Nº 35, de 22 de junho de 2015, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, que aprova o Regulamento da Organização Didática (ROD);
- Resolução CONSUP/IFCE nº 39, de 22 de agosto de 2016. Regulamentação das Atividades Docentes (RAD) do IFCE;
- Resolução do CONSUP/IFCE nº 46, de 28 de maio de 2018. Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI);
- Resolução do CONSUP/IFCE nº 50, de 14 de dezembro de 2015. aprova o regulamento geral dos NAPNEs no âmbito do IFCE.

- Resolução do CONSUP/IFCE nº 64, de 28 de maio de 2018. altera o regimento original (Resolução IFCE/CONSUP nº 50/2015) dos Núcleos de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE).
- Resolução nº 67, de 31/de julho de 2007, Plano Estratégico para Permanência e Êxito dos estudantes do IFCE(2017-2024);
- Resolução do CONSUP/IFCE nº 75, de 13 de agosto de 2018. Define as normas de funcionamento do Colegiado dos cursos Técnicos e de Graduação do IFCE;
- Resolução CONSUP/IFCE nº 78, de 13 de dezembro de 2022, que aprova o Regulamento dos Núcleos de Gênero e Diversidade Sexual (NUGEDS) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE;
- Resolução CONSUP/IFCE nº 101, de 25 de setembro de 2017. Aprova alteração no Regulamento das Atividades Docentes (RAD) do IFCE;
- Resolução CONSUP/IFCE nº 108, de 8 de setembro de 2023. Regulamento do estágio supervisionado do Instituto Federal do Ceará (IFCE);
- Resolução do CONSUP/IFCE nº 141, de 18 de dezembro de 2023. Manual de normatização de Projetos Pedagógicos dos cursos do Instituto Federal do Ceará;
- Resolução CONSUP/IFCE nº 142, de 15 de dezembro de 2023, que regulamenta os Procedimentos para Identificação, acompanhamento e realização do Plano Educacional Individualizado de Acessibilidade Curricular (PEI-AC) do IFCE;
- Resolução CONSUP/IFCE nº143, de 20 de dezembro de 2023, que dispõe sobre o Regulamento dos NAPNEs;
- Resolução CONSUP/IFCE Nº 150, de 20 de dezembro de 2023 - Institui a forma de atendimento institucional quanto Educação para as Relações Étnico - Raciais nos Projetos Pedagógicos dos Cursos do Instituto Federal do Ceará, a fim de atender ao que dispõe as Leis 10.639/2004 e 11.645/2008 e Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004;
- Resolução CONSUP/IFCE nº 270, de 06 de fevereiro de 2025, que dispõe sobre procedimentos relativos ao Estágio Supervisionado no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará;
- Resolução CONSUP/IFCE nº 328, de 14 de julho de 2025. Dispõe sobre a Prevenção e Enfrentamento do Assédio e da Discriminação.

4. OBJETIVOS DO CURSO

4.1. Objetivo Geral

Formar profissionais críticos, consistentes, com ética profissional, sustentabilidade, responsabilidade socioambiental e aplicando seus conhecimentos com independência, autonomia e bom senso, na busca das melhores soluções nas mais diversas situações que dependem da aplicação de tecnologias na área de eletrotécnica, e também, sempre que necessário, conhecimentos em gestão, empreendedorismo e administração de recursos e ferramentas, respeitando a legislação e as normas técnicas vigentes.

4.2. Objetivos Específicos

No contexto do domínio cognitivo (focado no conhecimento, raciocínio intelectual e desenvolvimento mental), são apresentados, abaixo, os objetivos específicos da formação do corpo discente do curso técnico subsequente em eletrotécnica:

- Elaborar projetos de instalações elétricas e de infraestrutura elétrica/eletrônica para sistemas de pára-raios, telecomunicações, climatização e automação residencial, comercial, predial e industrial;
- Gerenciar pessoas de modo a assegurar a qualidade de produtos e serviços;
- Capacitar equipes para a realização de atividades auxiliares e de suporte em projetos de instalações elétricas e de manutenção em equipamentos elétricos/eletrônicos;
- Aplicar medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes renováveis de energia elétrica;
- Participar do projeto de instalação de sistemas elétricos e eletrônicos diversos;
- Planejar serviços de instalação, operação e manutenção de sistemas e equipamentos elétricos e eletrônicos;
- Aplicar medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes alternativas;
- Elaborar a programação e a parametrização de sistemas de acionamento elétricos industriais;
- Executar a instalação e manutenção de iluminação e sinalização de segurança;
- Aplicar e respeitar as normas de proteção ao meio-ambiente e de prevenção, higiene e segurança no trabalho;

- Exercer o disposto na legislação vigente pertinente às relações trabalhistas, sociais, étnico-raciais, de gênero e de direitos humanos, visando o bem-estar comum, reconhecendo a diversidade destes grupos.

5. FORMAS DE INGRESSO

O ingresso ao Curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica dar-se-á por:

5.1. Processos seletivos regulares

A admissão aos cursos técnicos de nível médio, ministrados no IFCE, deve ser feita regularmente mediante processos seletivos, precedidos de edital público, que têm como objetivos avaliar e classificar os candidatos até o limite de vagas fixado para cada curso.

5.2. Processos seletivos específicos para diplomados ou transferidos

IFCE poderá receber, em todos os seus cursos, estudantes oriundos de instituições devidamente credenciadas pelos órgãos normativos dos sistemas de ensino municipal, estadual e federal. O edital para ingresso de diplomados e transferidos deverá prever a seguinte ordem de prioridade de atendimento:

- I. Ingressantes por transferência interna;
- II. Ingressantes por transferência externa;
- III. Ingressantes diplomados.

No âmbito do IFCE, o ingresso de estudantes dos cursos técnicos, por meio de transferência, pode ser dos seguintes tipos:

- I. Transferência Interna;
- II. Transferência Externa.

Os processos seletivos para ocupação de vagas do IFCE deverão ser normatizados por meio de editais públicos que contenham os critérios de seleção, o número de vagas para cada curso e o nível de ensino. Na hipótese do não preenchimento das vagas ofertadas por meio dos processos seletivos, os *campi* poderão realizar processo seletivo complementar, desde que haja a anuência da Pró-reitora de Ensino.

5.3. Processo por Transferência *Ex Officio*

A transferência *ex officio* é a forma de atendimento ao estudante egresso de outra instituição de ensino congênere, independentemente da existência de vaga, do período e de processo seletivo, por tratar-se de servidor público federal, civil ou militar, inclusive seus dependentes, e quando requerida em razão de comprovada remoção ou transferência de ofício, acarretando mudança de domicílio para o município onde se situe a instituição recebedora, ou para a localidade mais próxima desta.

6. ÁREAS DE ATUAÇÃO

O profissional formado em Eletrotécnica desenvolve atividades em concessionárias de energia elétrica e de geração distribuída; empresas prestadoras de serviço; indústrias em geral, nas atividades de instalação, operação e manutenção; indústrias de fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos.

Na área comercial gerencia e treina pessoas, assegura a qualidade de produtos e serviços e aplica normas e procedimentos de segurança no trabalho.

Na instalação, operação e manutenção de equipamentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; na elaboração e no desenvolvimento de projetos de instalações elétricas e de infraestrutura para sistemas de pára-raios, telecomunicações, climatização e automação residencial, comercial, predial e industrial.

Atua no planejamento e execução da instalação e manutenção de equipamentos e instalações elétricas. Aplica medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes renováveis de energia. Participa no projeto e instala sistemas de acionamentos elétricos e eletrônica de potência. Executa a instalação e manutenção de iluminação e sinalização de emergência.

7. PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL

O Técnico em Eletrotécnica é o profissional com visão sistêmica da utilização e dos impactos causados pelo uso dos mais diversos equipamentos e sistemas elétricos e eletrônicos, nas mais diversas áreas da sociedade. Esse profissional aplica seus conhecimentos de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução de seu eixo tecnológico. Além disso, contribui com a busca por soluções em diferentes áreas, por meio de sua visão organizacional dinâmica. Ele atua com ética profissional, sustentabilidade, iniciativa empreendedora, responsabilidade socioambiental, além de agir comprometido com a consolidação dos direitos humanos e preocupado com a mitigação das situações de discriminação e violências contra grupos minoritários. O técnico em Eletrotécnica é crítico e consistente em sua atuação profissional. Possui habilidades de comunicação e de trabalho em equipes multidisciplinares, aplicando e respeitando as normas de prevenção, higiene e segurança no trabalho além daquelas de proteção ao meio ambiente.

A partir desse entendimento, é esperado que o egresso do curso Técnico em Eletrotécnica seja capaz de:

- Planejar, controlar, executar, reparar e supervisionar serviços de instalação, operação e manutenção de sistemas e equipamentos elétricos e eletrônicos;
- Gerenciar e treinar pessoas de modo a assegurar a qualidade de produtos e serviços;
- Elaborar e desenvolver projetos de instalações elétricas industriais, prediais e residenciais, sistemas de acionamentos elétricos e de automação industrial e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações;
- Aplicar medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes energéticas alternativas;
- Elaborar e desenvolver programação e parametrização de sistemas de acionamentos eletrônicos industriais;
- Planejar e executar instalação e manutenção de sistemas de aterramento e de descargas atmosféricas em edificações residenciais, comerciais e industriais;
- Reconhecer tecnologias inovadoras presentes no segmento visando a atender às transformações digitais na sociedade;
- Operar e Monitorar o funcionamento de sistemas de geração de energia elétrica (conforme CBO 3131-10);
- montar e instalar máquinas e equipamentos elétricos e eletrônicos (conforme CBO 3131-15);
- realizar manutenção em máquinas e equipamentos elétricos e eletrônicos (conforme CBO 3131-20);

- desenvolver e executar Projetos de Prevenção e Combate a Incêndio, e submetê-los para apreciação e aprovação perante o Corpo de Bombeiros Militar (conforme Resolução CFT nº 100, de 27 de abril de 2020);
- desenvolver senso crítico, que seja propositivo, comprometido com a consolidação dos direitos humanos e preocupado com a mitigação das situações de discriminação e violências contra grupos minoritários.

Destaca-se ainda que o técnico em eletrotécnica é uma ocupação reconhecida oficialmente pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e integrante da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), sob o código “CBO 3131-05 (Eletrotécnico)”.

Além disso espera-se que o futuro profissional tenha domínio do saber-fazer, do saber-ser, do saber-saber e do saber-conviver.

8. METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada durante o curso priorizará os seguintes aspectos:

- a valorização constante do conhecimento técnico e científico;
- valorização e integração do estudo da teoria e da realização de atividades práticas, em todas as componentes curriculares;
- os atendimentos educacionais especializados aos estudantes com deficiência e/ou necessidades específicas (com participação do NAPNE): tradução e interpretação em LIBRAS, descrição, materiais didáticos especializados, dentre outros;
- a interdisciplinaridade como filosofia de trabalho;
- o autodesenvolvimento, entendendo que o indivíduo assuma, ele mesmo, mas com orientação, a responsabilidade pelo processo evolutivo, através da busca pessoal de recursos e condições, que lhe permitam a melhoria dos aspectos humanos e técnicos;
- autonomia nos estudos. Na Era da Informação e do Conhecimento, a aprendizagem e o desempenho passam a ser responsabilidade também do próprio indivíduo. Nesse sentido, uma pessoa autônoma aproveita muito melhor as informações disponíveis e estabelece conexões de forma rápida, é capaz de reconhecer suas deficiências e desenvolver estratégias para superá-las;
- os temas transversais numa abordagem transdisciplinar;
- os princípios do empreendedorismo;
- o compromisso social do saber;
- a valorização de experiências dos alunos na construção e reconstrução do conhecimento.

No início de cada período letivo, é recomendado que cada docente (em parceria com a Coordenadoria Técnico-Pedagógica – CTP) realize, em suas respectivas componentes curriculares, avaliações diagnósticas com cada estudante, com o objetivo de identificar, avaliar e corrigir eventuais dificuldades que alguns(mas) discentes apresentem em conteúdos que sejam primordiais para o aprendizado consistente na componente curricular em questão.

O processo de ensino-aprendizagem será desenvolvido através de aulas presenciais que constarão de aulas expositivas e participativas, realização de experiências laboratoriais, demonstração, simulação, realização de tarefas práticas (individuais e em equipes), seminários, estudo de casos, visitas técnicas, desenvolvimento de situações-problemas e pesquisa orientada. No contexto de métodos de ensino-aprendizagem mais recomendados e adequados para o curso de eletrotécnica, podemos citar:

- sala de aula invertida (*flipped classroom*);
- aprendizagem baseada em problemas (*problem based learning* – PBL);
- aprendizagem baseada em projetos (*project based learning* – PjBL);

Como material didático, recursos e/ou estratégias de apoio ao desenvolvimento do curso, serão utilizados: apostilas, portais virtuais especializados (na área de eletrotécnica), livros didáticos, catálogos e manuais técnicos, normas técnicas, recursos audiovisuais, além de ferramentas de TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação).

O suporte ao aprendizado dos discentes poderá ocorrer tanto em sala de aula (por exemplo, abordando temas ou situações-problema de situações práticas relacionadas ao conteúdo ministrado, utilizando os recursos supracitados) bem como nos horários extraclasses, por meio de atendimento presencial no próprio *campus*, no Departamento de Indústria, na sala de atendimento ao aluno ou na sala dos professores, ou na sala do NAPNE, no caso de estudantes com necessidades específicas.

Haverá acompanhamento técnico-pedagógico sistemático, conforme a carga horária de cada unidade curricular, objetivando discutir e resolver problemas relativos ao desenvolvimento do curso, com participação dos setores especializados do *campus* Fortaleza: da Coordenadoria Técnico-Pedagógica (CTP), do Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), do Núcleo de Estudos Afrobrasileiros e Indígenas (NEABI) e do Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual (NUGEDS³), tratando, de forma específica junto a cada discente, das questões que venham a afetar o rendimento e o aprendizado satisfatórios dos discentes no curso, e propondo soluções de forma conjunta, com o objetivo de superar as dificuldades de maneira equilibrada e adequada.

Regularmente, a coordenação do curso fará atendimento individualizado (no início do período letivo) e acompanhamento do rendimento escolar dos discentes (ao longo do período letivo) e, no caso de identificação de eventuais necessidades específicas, a coordenação do curso, juntamente com o NAPNE e os docentes do(a) aluno(a) em questão, deverão reunir-se para definição de estratégias, métodos de ensino e avaliação da aprendizagem, de forma a possibilitar um ambiente e um método de aprendizado compatível e adaptado às necessidades específicas do(a) aluno(a) em questão, assegurando sua ampla inclusão no ambiente escolar. Uma das principais ações do NAPNE é o programa “Tutoria de Pares”, que disponibiliza monitores – geralmente das áreas de Física e Matemática – que atuam auxiliando os(as) estudantes com necessidades

3 O NUGEDS é diretamente ligado à Coordenadoria de Gênero e Diversidade (COGED) que, por sua vez, está vinculada à Diretoria de Assuntos Estudantis (DAE/Reitoria).

específicas na compreensão do conteúdo (utilizando métodos de adaptação da informação para melhor compreensão pelo discente) e esclarecendo dúvidas referentes a disciplinas nestas áreas do conhecimento, além de realizar atendimentos educacionais especializados aos estudantes com deficiência e/ou necessidades específicas, como tradução e interpretação em Libras, descrição, materiais didáticos especializados, dentre outros atendimentos.

No caso de alunos(as) que encontrarem obstáculos ou dificuldades, no decorrer da sua formação no curso de eletrotécnica, por questões étnico-raciais ou de gênero/diversidade sexual, estes deverão ter suas demandas avaliadas pela coordenação do curso, juntamente com o NEABI ou o NUGEDS (respectivamente), para definição das questões prioritárias, buscando assegurar atendimento adequado e proposição de soluções para as demandas apresentadas.

Os docentes deverão realizar, sempre que couber, o estudo e a discussão de temas transversais, em todas as componentes curriculares, diretamente relacionadas a desafios observados em situações reais da prática profissional e condições sociais específicas de um profissional na área de eletrotécnica (questões de necessidades especiais, étnico-raciais ou de gênero/diversidade sexual) e favorecendo uma maior inclusão/integração dos discentes que encontram-se em uma destas situações específicas.

Alunos(as) que encontraram-se impossibilitados de comparecerem às aulas presenciais (desde que enquadrem-se nas condições previstas no ROD, Arts. 180 a 182) poderão acompanhar as disciplinas na modalidade de Regime de Exercícios Domiciliares (RED), observando o disposto no ROD, Arts. 180 a 184, possibilitando, sob acompanhamento direto da coordenação do curso, a definição das disciplinas que o(a) discente poderá cursar (enquanto estiver em RED), da estratégia de ensino, do material didático a ser utilizado, métodos e formas de avaliação, além da forma de acompanhamento do rendimento escolar do(a) discente e do suporte para lidar com eventuais dificuldades nesta modalidade de ensino.

O(A) discente que estiver com dificuldades no processo de aprendizagem do conteúdo de uma componente curricular específica, poderá procurar atendimento individualizado com o(a) docente da disciplina, o qual deve disponibilizar dia(s) e horário(s) de atendimento ao discente, totalizando 3 a 4h/semana, somente para esta atividade.

A recuperação da aprendizagem poderá ocorrer ao longo do período letivo, considerando 2 (duas) principais estratégias:

- recuperação parcial, ao longo do período letivo (este procedimento é opcional e fica a critério de cada docente, mediante alinhamento, junto aos discentes de cada componente curricular, sobre a aplicação desta estratégia);

- recuperação, ao final do período letivo (por meio de avaliação final – AF), para discentes que não atingirem média parcial mínima para aprovação, na componente curricular em questão, mas que também obtiveram um rendimento mínimo considerado adequado para realização de AF (conforme descrito no item 10.1 deste PPC). Nesta situação, a realização desta estratégia (aplicação da AF) é obrigatória.

Durante o período de realização do curso, deverão ocorrer reuniões pedagógicas a fim de acompanhar o andamento das atividades e aprendizagem dos alunos.

9. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Os fundamentos político-pedagógicos desse curso baseiam-se na concepção de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), na área de eletrotécnica, voltada para a emancipação humana e o desenvolvimento social. Seus fundamentos político-pedagógicos têm como base a Lei nº 11.892/2008 e articulam 2 (dois) pilares estruturantes:

- trabalho como Princípio Educativo: o trabalho é compreendido como a base da produção da existência humana e da cultura, buscando integrar a formação técnica com a compreensão histórica, social e científica;
- indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão: a produção de conhecimento científico é unida à prática do ensino e à prestação de serviços e desenvolvimento tecnológico para a comunidade local.

No âmbito de normativas, os princípios norteadores da educação profissional de nível técnico foram explicitados no Artigo 2º, da Lei Nº 11.741, de 16 de julho de 2008, que alterou o Capítulo II do Título V da Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, LDB – bem como os princípios abaixo descritos, conforme a Resolução CNE/CEB Nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as diretrizes nacionais para a educação profissional técnica de nível médio.

A organização curricular do curso foi elaborada sob a concepção de que a formação profissional pode contemplar o desenvolvimento de competências que contribuam para o desenvolvimento integrado do aprender a fazer com o aprender a aprender, na busca de informações e conhecimentos, do pensamento sistêmico e crítico, da disposição para pensar e em encontrar múltiplas alternativas para a solução de problemas, evitando a compreensão parcial dos fenômenos. Para tanto, ações pedagógicas devem ser focadas na formação de pessoas oportunizando capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências em função de novos saberes que se produzem e demandam um novo tipo de profissional, preparado para lidar com as tecnologias e linguagens, capaz de responder a novos ritmos e processos.

Assim, a formação teórica e prática ofertada aos alunos do curso proposto tem como objetivo proporcionar a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes que, por conseguinte, geram as competências profissionais que são demandadas pelos cidadãos, pelo mercado de trabalho e por toda a sociedade, de acordo com o perfil profissional previamente definido.

Para que os alunos desenvolvam tais competências, pressupõe-se que o processo de ensino-aprendizagem considere:

- Situações que façam o aluno agir, observando a existência de vários pontos de vista e de diferentes formas e caminhos para aprender;
- Necessidades dos alunos de confrontarem suas próprias ideias com os conhecimentos técnicos-científicos instigando a dúvida e a curiosidade;
- Formação teórica e prática, seja na sala de aula, nos laboratórios ou em aulas de campo, como elementos indissociáveis que possibilitam o desenvolvimento físico, psíquico, moral e social do aluno.

9.1. Estrutura Curricular

A organização curricular do curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica observa as determinações legais presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, 4ª edição, bem como as diretrizes definidas no Projeto Político Pedagógico institucional do IFCE.

A matriz curricular foi elaborada a partir de estudos sobre a organização e dinâmica do setor produtivo, do agrupamento de atividades afins da economia e dos indicadores das tendências futuras dessas atividades afins. O perfil profissional sobre o qual se referenciou a presente matriz foi definido em consonância com as demandas do setor, bem como aos procedimentos metodológicos que dão sustentação à construção do referido perfil.

Na organização curricular proposta, a abordagem dos conteúdos está voltada para as necessidades e especificidades da habilitação pretendida e as disciplinas têm carga horária compatível aos conhecimentos nelas contidos.

Com duração de dois anos, o curso é dividido em 4 (quatro) semestres letivos, com uma carga horária de 1.200h de disciplinas obrigatórias e 60h de Práticas Profissionais Supervisionadas (que também consiste de uma carga horária obrigatória), conforme Catálogo Nacional de Cursos Técnicos/MEC, resultando em uma carga horária total de **1.260 horas-relógio obrigatórias**.

Como o curso é noturno, o tempo de duração efetivo de aula dos componentes curriculares da matriz obedecerão à **hora-relógio** de 60 (sessenta) minutos, sendo 50 (cinquenta) minutos destinados à realização de aulas presenciais, com a participação dos docentes e discentes e os 10 (dez) minutos restantes correspondem à carga cumprida por esse binômio, por meio de atividades não presenciais. As atividades não presenciais do curso Técnico em Eletrotécnica seguirão conforme está apresentado na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – Carga horária das atividades não presenciais⁴

Disciplinas teóricas de 80h	Terão 16 aulas com atividades não presenciais
Disciplinas teóricas de 40h	Terão 8 aulas com atividades não presenciais
Disciplinas teóricas de 20h	Terão 4 aulas com atividades não presenciais

Dentre as atividades não presenciais, que deverão ser planejadas pelo professor do componente curricular, e poderão ser realizadas pelos discentes de forma individual e/ou em grupo, conforme a previsão da Instrução Normativa IFCE nº 16/2023, destacam-se:

- Atividades de leitura e elaboração de análise crítica, de resenhas e/ou fichamentos;
- Atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências tais como, exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos;
- Estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas;
- Participação em aulas virtuais síncronas ou assíncronas desenvolvidas pelos docentes para execução, pelos estudantes, dos encaminhamentos propostos pelo respectivo professor de cada componente curricular.

A Prática Profissional Supervisionada, que é uma carga horária obrigatória do curso, será cumprida exclusivamente em formato presencial, na forma de atividades que reflitam situações da vivência profissional do(a) discente (por exemplo: estágio supervisionado, atividades em laboratório, visitas técnicas, etc). A temática do Empreendedorismo será abordada em disciplina específica, obrigatória, conforme previsto na Resolução IFCE/CONSUP nº 141/2023, que dispõe sobre o novo Manual de Elaboração de Projetos Pedagógicos dos Cursos do IFCE. As abordagens pertinentes às políticas de educação em direitos humanos, educação das relações étnico-raciais, ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena, citadas nessa mesma Resolução, serão abordadas na disciplina de **Formação Cidadã** de caráter obrigatório.

O Estágio Supervisionado será **não obrigatório**. Além disso, também serão ofertadas as disciplinas de LIBRAS, Educação Física, Educação Musical, Inglês Instrumental, Espanhol Instrumental, em caráter não obrigatório, para os alunos que tenham interesse em cursá-las, conforme previsto na Resolução IFCE/CONSUP nº 141/2023. As disciplinas não obrigatórias poderão ser cursadas fora do horário de oferta do curso.

⁴ As cargas horárias descritas nesta tabela atendem à carga horária de atividades não-presenciais no IFCE, conforme estabelecido no Regulamento da Organização Didática (ROD), Art. 12., o qual foi atualizado pela Resolução IFCE/CONSUP nº 35/2021, assim como a Instrução Normativa IFCE/PROEN nº 16/2023, a qual trata dos procedimentos para o cumprimento da carga horária das aulas em horas-relógio, pelas disciplinas dos cursos técnicos e de graduação ofertados no turno noturno, na forma presencial, no IFCE.

9.2. Matriz Curricular

A Matriz Curricular do curso está estruturada em quatro semestres letivos obrigatórios, conforme Tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Matriz Curricular

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ								
CAMPUS FORTALEZA								
DIRETORIA DE ENSINO								
Matriz Curricular								
Curso: 01222 – Técnico Subsequente em Eletrotécnica								
Nível: Técnico		Periodicidade: Semestral				C.H.: 1.260h		
Componentes Curriculares						C.H. Total (h/a)	C.H. Teórica (h/a)	C.H. Prática (h/a)
Sem.	Código	Descrição	Pré-requisitos	Opt.	Créd.			
1	01.222.1	Formação cidadã	-	N	2	40	40	0
	01.222.2	Eletromagnetismo	-	N	4	80	40	40
	01.222.3	Desenho elétrico assistido por computador	-	N	2	40	0	40
	01.222.4	Eletricidade CC	-	N	4	80	60	20
	01.222.5	Gestão e empreendedorismo	-	N	2	40	40	0
	01.222.6	Higiene e segurança do trabalho	-	N	2	40	40	0
	Total do Semestre 1					16	320	220
2	01.222.8	Sistemas digitais	-	N	4	80	40	40
	01.222.9	Eletricidade CA	01.222.4	N	4	80	60	20

	01.222.10	Eletrônica analógica	01.222.4	N	4	80	60	20	
	01.222.11	Instalações elétricas prediais	01.222.4	N	4	80	40	40	
	Total do Semestre 2					16	320	200	120
3	01.222.13	Instalações elétricas industriais	01.222.11	N	4	80	60	20	
	01.222.14	Comandos elétricos	01.222.2 e 01.222.9	N	4	80	40	40	
	01.222.15	Controladores lógicos programáveis	01.222.8	N	4	80	40	40	
	01.222.16	Transformadores e materiais elétricos	01.222.2 e 01.222.9	N	4	80	60	20	
	Total do Semestre 3					16	320	200	120
4	01.222.18	Energias renováveis	01.222.9	N	2	40	40	0	
	01.222.19	Máquinas síncronas e assíncronas	01.222.2 e 01.222.9	N	4	80	60	20	
	01.222.20	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	01.222.9 e 01.222.16	N	4	80	60	20	
	01.222.12	Controle e planejamento da manutenção	-	N	2	40	40	0	
	Total do Semestre 4						12	240	200
Carga horária (CH) total obrigatória:					60	1.200	800	400	
Prática Profissional Supervisionada (PPS):					3	60	0	60	
Carga horária (CH) total obrigatória + PPS:					63	1.260	800	460	

As disciplinas eletivas (optativas), listadas na Tabela 3, constituem carga horária opcional. Portanto, o(a) discente pode concluir o curso técnico subsequente em eletrotécnica sem cursar nenhuma destas disciplinas. Todavia, tais disciplinas abrangem conteúdos que fortalecem a formação do

corpo discente, nos contextos técnico (aprofundamento de pontos específicos de disciplinas obrigatórias e estudo de novas tecnologias) e humano (aprimoramento do desenvolvimento pessoal e social), sendo ofertadas de acordo com a demanda em dias/horários compatíveis com a matriz curricular.

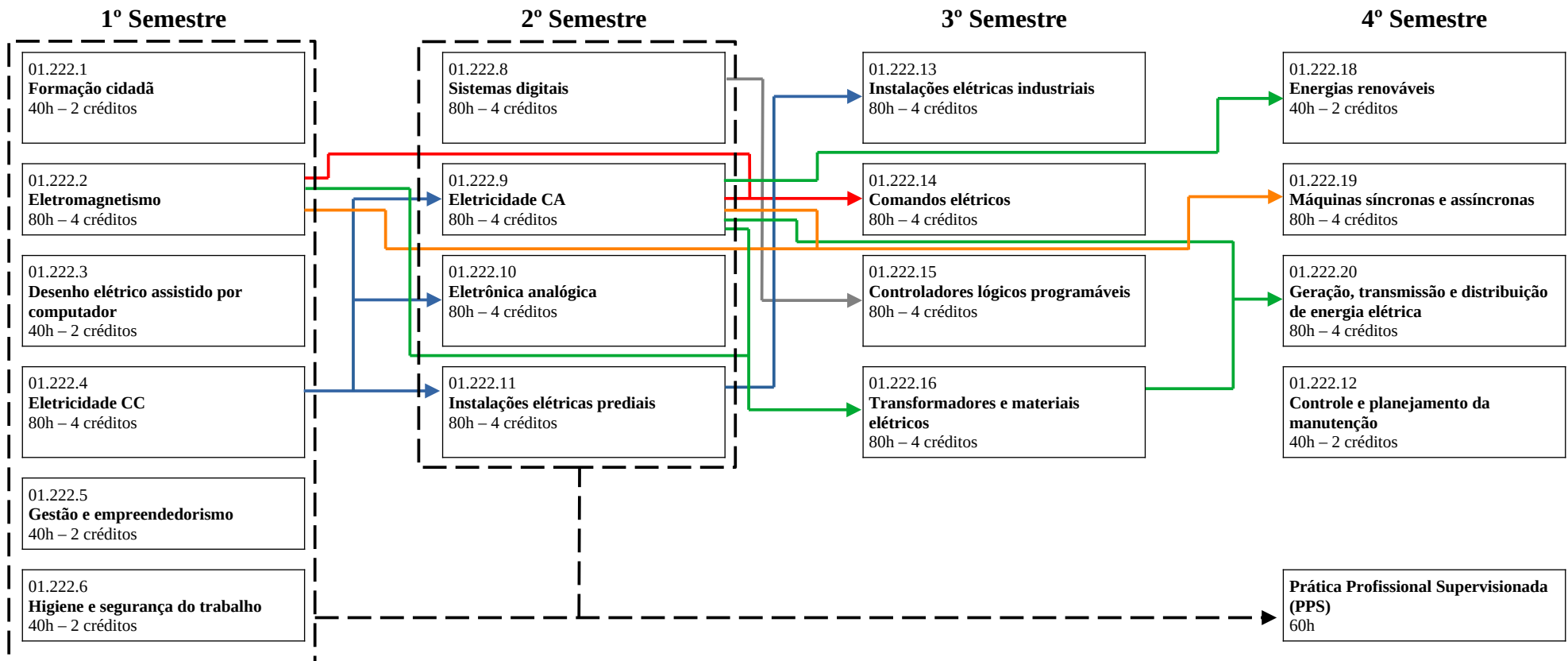
Tabela 3 – Disciplinas optativas

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ CAMPUS FORTALEZA DIRETORIA DE ENSINO Matriz Curricular									
Curso: 01222 – Técnico Subsequente em Eletrotécnica									
Disciplinas eletivas (optativas)									
Sem.	Código	Descrição	Núcleo	Pré-requisitos	Opt.	Créd.	C.H. Total (h/a)	C.H. Teórica (h/a)	C.H. Prática (h/a)
	01.____.	LIBRAS	COM	-	S	2	40	30	10
	01.____.	Educação Física	COM	-	S	2	40	10	30
	01.____.	Educação musical	COM	-	S	1	20	10	10
	01.____.	Inglês instrumental	COM	-	S	2	40	20	20
	01.____.	Espanhol instrumental	COM	-	S	2	40	20	20
	01.222.7	Algoritmos e linguagem de programação	PRO	-	S	2	40	20	20
	01.222.23	Gestão de contas de energia elétrica	PRO	01.222.9	S	4	80	40	40
	01.222.17	Máquinas CC	PRO	01.222.2 e 01.222.4	S	2	40	20	20
	01.222.21	Eletrônica industrial	PRO	01.222.10	S	4	80	60	20
	01.222.22	Tópicos especiais em redes de distribuição de energia	PRO	01.222.9 e 01.222.16	S	2	80	80	0

	01.222.24	Conservação de energia elétrica	PRO	01.222.9	S	2	40	40	0
	01.222.25	Introdução à mobilidade elétrica	PRO	01.222.10	S	2	40	40	0
	Total Geral (CH optativas):						580	390	190

9.3. Fluxograma Curricular

As setas abaixo indicam os pré-requisitos entre as componentes curriculares **obrigatórias** do curso.



A contabilização da carga horária de prática profissional supervisionada (PPS) será feita de acordo com os critérios no item 11 do presente PPC.

10. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

O processo avaliativo não tem um fim em si mesmo. O que é próprio da avaliação é a sua função diagnóstica e mediadora, consolidando os pontos positivos e superando os pontos fracos de toda e qualquer etapa do processo ensino-aprendizagem.

A avaliação deve ser uma atividade de aprendizagem para o aluno e de ensino para o professor, ou seja, o professor ao orientar, avaliar, ensinar, o mesmo acontecendo em relação ao aluno que ao ser orientado, avaliado, aprende.

A avaliação tem como propósito subsidiar a prática do professor, oferecendo pistas significativas para a definição e redefinição do trabalho pedagógico. Serve também para corrigir os rumos do projeto educativo em curso e de indicativo para o aluno quanto ao seu aproveitamento acadêmico, por isso deve ser feita de forma contínua e processual.

Considerando que o desenvolvimento de competências envolve conhecimentos, práticas e atitudes, o processo avaliativo exige diversidade de instrumentos e técnicas de avaliação, que deverão estar diretamente ligados ao contexto da área objeto da educação profissional e utilizados de acordo com a natureza do que está sendo avaliado.

Pensando numa conjugação de instrumentos que permitam captar as diversas dimensões dos domínios das competências (habilidades, conhecimentos gerais, atitudes e conhecimentos técnicos específicos) referendamos alguns instrumentos e técnicas:

- Trabalho de pesquisa/projetos para verificar a capacidade de representar objetivo a alcançar, caracterizar o que vai ser trabalhado, antecipar resultados;
- Escolher estratégias mais adequadas à resolução do problema, executar ações, avaliar essas ações e as condições de execução e seguir critérios preestabelecidos;
- Observação da resolução de problemas relacionados ao trabalho em situações simuladas ou reais, com o fim de verificar que indicadores demonstram a aquisição de competências mediante os critérios de avaliação previamente estabelecidos.

A essência da avaliação é a manifestação, pelo aluno, da presença ou ausência de aprendizagem de uma atividade e ou unidade didática específica.

A forma como se faz e se registra o processo de avaliação é importante. Porém, o mais importante é a compreensão do que ela está informando. Isso porque a avaliação não se encerra com a qualificação do estado em que se encontra o aluno. Ela só se completa com a possibilidade de indicar caminhos mais adequados e mais satisfatórios para uma ação que está em curso.

Com a mudança do paradigma do "ter de saber" para "saber-fazer" e "saber-ser" e com a adoção de metodologias que estimulem a iniciativa, participação e interação dos alunos, o professor deverá levar, também, em consideração no processo de avaliação, os seguintes critérios:

- Capacidade de síntese, de interpretação e de análise crítica;
- Habilidade na leitura de códigos e linguagens;
- Agilidade na tomada de decisões;
- Postura cooperativa e ética;
- Raciocínio lógico-matemático;
- Raciocínio multi-relacional e interativo;
- Habilidade no uso de técnicas e instrumentos de trabalho;
- Capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos às práticas desenvolvidas;
- Capacidade de utilizar as competências desenvolvidas na resolução de situações novas, de forma criativa e eficiente, com eficácia.

A avaliação da aprendizagem será contínua, sistemática e cumulativa, tendo o objetivo de promover os discentes para a progressão de seus estudos. Na avaliação, predominarão os aspectos qualitativos sobre os quantitativos, presentes tanto no domínio cognitivo como no desenvolvimento de hábitos e atitudes.

A recuperação da aprendizagem (conforme mencionada no final do **item 8** deste PPC) poderá ocorrer ao longo do período letivo, considerando 2 (duas) principais estratégias:

- recuperação parcial, ao longo do período letivo (este procedimento é opcional e fica a critério de cada docente, mediante alinhamento, junto aos discentes de cada componente curricular, sobre a aplicação desta estratégia);
- recuperação, ao final do período letivo (por meio de avaliação final – AF), para discentes que não atingirem média parcial mínima para aprovação, na componente curricular em questão, mas que também obtiveram um rendimento mínimo considerado adequado para realização de AF (conforme descrito no **subitem 10.1** deste PPC, e seguindo o disposto no ROD, Art. 100). Nesta situação, a realização desta estratégia (aplicação da AF) é obrigatória.

10.1. Da sistemática da avaliação

De acordo com o Regulamento da Organização Didática, ROD:

“Art. 94. Os processos, instrumentos, critérios e valores de avaliação adotados pelo professor deverão ser explicitados aos estudantes no início do período letivo, quando da apresentação do PUD, observadas as normas dispostas neste documento.

§ 1º As avaliações devem ter caráter diagnóstico, formativo, contínuo e processual, podendo constar de:

- I. Observações diárias dos estudantes pelos professores, durante a aplicação de suas diversas atividades;
- II. Exercícios;
- III. Trabalhos individuais e/ou coletivos;
- IV. Fichas de observações;
- V. Relatórios;
- VI. Autoavaliação;
- VII. Provas escritas com ou sem consulta;
- VIII. Provas práticas e provas orais;
- IX. Seminários;
- X. Projetos interdisciplinares;
- XI. Resolução de exercícios;
- XII. Planejamento e execução de experimentos ou projetos;
- XIII. Relatórios referentes a trabalhos, experimentos ou visitas técnicas;
- XIV. Realização de eventos ou atividades abertas à comunidade;
- XV. Autoavaliação descritiva e outros instrumentos de avaliação considerando o seu caráter progressivo.

Art. 95. Ao estudante deverá ser assegurado o direito de conhecer os resultados das avaliações mediante vistas dos referidos instrumentos, apresentados pelos professores como parte do processo de ensino e aprendizagem.

§ 1º As avaliações escritas deverão ser devolvidas; e as demais, informadas ao estudante e registradas no sistema acadêmico, logo após a devida correção em um prazo máximo de até 10 (dez) dias letivos.

§ 2º A divulgação de resultados tem caráter individual, sendo vedada a sua exposição pública, salvo em casos de haver consentimento prévio do estudante.

Art. 96. O estudante que discordar do resultado obtido em qualquer avaliação da aprendizagem poderá requerer, à coordenadoria de curso, revisão no prazo de 2 (dois) dias letivos após a comunicação do resultado.

§ 1º A revisão da avaliação deverá ser feita pelo docente do componente curricular, juntamente com o coordenador do curso.

§ 2º Caso a revisão não possa ser feita pelo professor do componente curricular, o coordenador deverá designar outro docente para tal ação.

Art. 97. A sistemática de avaliação dos conhecimentos construídos, nos cursos com regime de crédito por disciplina, com periodicidade semestral, se desenvolverá em duas etapas.

§ 1º Deverá ser registrada no sistema acadêmico apenas uma nota para a primeira etapa (N1) e uma nota para a segunda etapa (N2), com pesos 2 e 3, respectivamente.

§ 2º O docente deverá aplicar, no mínimo, duas avaliações em cada uma das etapas.

§ 3º O critério para composição da nota de cada etapa, a partir das notas obtidas em cada uma das avaliações, ficará a cargo do docente da disciplina, em consonância com o estabelecido no PUD.

Art. 98. O cálculo da média parcial (MP) de cada disciplina deve ser feito de acordo com a seguinte equação:

$$MP = \frac{(2 \cdot N_1) + (3 \cdot N_2)}{5}$$

Art. 99. Deverá ser considerado aprovado no componente curricular o estudante que, ao final do período letivo, tenha frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) do total de horas letivas e tenha obtido média parcial (MP) igual ou superior a:

I. 6,0 (seis), para disciplinas de cursos técnicos concomitantes e subsequentes.

II. 7,0 (sete), para disciplinas de cursos de graduação.

Parágrafo único: Os estudantes aprovados com a nota da MP não precisarão realizar a avaliação final (AF) e sua média final (MF) deverá ser igual a sua média parcial (MP).

Art. 100. Deverão fazer avaliação final (AF) o estudante de curso técnico que obtiver MP inferior a 6,0 (seis) e maior ou igual a 3,0 (três), e o estudante de graduação que obtiver MP inferior a 7,0 (sete) e maior ou igual a 3,0 (três).

§ 1º A avaliação final deverá ser aplicada no mínimo 3 (três) dias letivos após o registro do resultado da MP no sistema acadêmico.

§ 2º A avaliação final poderá contemplar todo o conteúdo trabalhado no período letivo.

§ 3º A nota da avaliação final (AF) deverá ser registrada no sistema acadêmico.

§ 4º O cálculo da média final (MF) o estudante referido no caput deverá ser efetuado de acordo com a seguinte equação:

$$MF = \frac{MP + AF}{2}$$

§ 5º Deverá ser considerado aprovado na disciplina o estudante que, após a realização da avaliação final, obtiver média final (MF) igual ou maior que 5,0 (cinco).”

11. PRÁTICA PROFISSIONAL SUPERVISIONADA (PPS)

A prática profissional, à luz da Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (Resolução CNE/CP Nº 1/2021), compreende as diferentes situações de vivência profissional, aprendizagem e trabalho, como experimentos e atividades específicas em ambientes especiais, bem como investigação sobre atividades profissionais, projetos de pesquisa ou intervenção, visitas técnicas, simulações e observações. No âmbito do IFCE, a Prática Profissional Supervisionada é regulamentada pela resolução IFCE/CONSUP nº 11/2022, a qual prevê, Art. 8º, a realização de até 7 (sete) diferentes atividades principais, que podem ser consideradas (de forma individual ou combinada) para contabilizar o cumprimento da carga horária mínima exigida para a PPS.

Considerando as especificidades de conteúdos e da formação do(a) discente do curso técnico em eletrotécnica, e com o objetivo de diversificar as experiências na disciplina de PPS, serão consideradas as seguintes cargas horárias máximas, para diferentes tipos de atividades práticas, conforme mostrado na Tabela 4 (a qual baseia-se na resolução IFCE/CONSUP nº 11/2022, Anexo I – Tabela de “Atividades de Prática Profissional Supervisionada”).

Tabela 4 – Atividades consideradas para fins de contabilização da carga horária de Práticas Profissionais

Grupo de atividades ¹	Atividade	Percentual a ser considerado para fins de contabilização da carga horária total de PPS definida no PPC ²	Forma de comprovação
Atividades de vivência profissional	Estágio supervisionado (opcional) ³	até 54h (90% da CH de PPS)	Registro de estágio supervisionado junto à Coord. de estágio do <i>campus</i>
	Promoção de atividades nos laboratórios que visem à vivência da prática profissional ^{3, 4}	até 24h (40% da CH de PPS)	Declaração padrão ⁵
	Exercício profissional correlato ao curso (estudante empregado, jovem aprendiz, sócio de empresa, profissional autônomo)	54h (90% da CH de PPS)	Pelo menos uma das formas: • Carteira de trabalho; • Declaração da contratante

Grupo de atividades ¹	Atividade	Percentual a ser considerado para fins de contabilização da carga horária total de PPS definida no PPC ²	Forma de comprovação
			(empresa, instituição); • Cópia do contrato social da empresa; • Comprovante de profissional autônomo; • Relatório de atividades.
Atividades de ensino	Visitas técnicas na área do curso promovidas pelo IFCE	até 24h (40% da CH de PPS)	Declaração de participação, emitida pela coordenação do curso
Atividades de extensão	Participação em cursos de extensão na área profissional do curso	até 12h (20% da CH de PPS)	Declaração ou certificado
	Ministrar cursos, palestras, e oficinas no âmbito da formação profissional, ofertados ao público externo.	até 18h (30% da CH de PPS)	Declaração ou certificado
Participação em cursos e eventos relacionados à área profissional do curso	Participação em cursos e/ou e oficinas da área profissional do curso	até 12h (20% da CH de PPS)	Declaração ou certificado
	Participação em palestras na área profissional do curso	até 12h (20% da CH de PPS)	Declaração ou certificado
	Participação como expositor/apresentador de trabalho em evento na área do curso	até 18h (30% da CH de PPS)	Declaração ou certificado
	Participação em congressos, semanas científicas, seminários, workshops etc., na área profissional do curso no âmbito do IFCE.	até 12h (20% da CH de PPS)	Declaração ou certificado
	Colaboração na organização de eventos técnico-científicos, de extensão, artísticos e culturais na área profissional do curso no âmbito do IFCE	até 12h (20% da CH de PPS)	Declaração ou certificado
	Publicação de trabalhos científicos (paper, ensaio, artigo acadêmico, livro, <i>ebook</i>)	até 18h (30% da CH de PPS)	Cópia do periódico ou dos anais do evento Cópia do livro ou <i>ebook</i> produzido
Outras atividades	Construção de simuladores	até 18h (30% da CH de PPS)	Parecer de banca avaliadora

Grupo de atividades ¹	Atividade	Percentual a ser considerado para fins de contabilização da carga horária total de PPS definida no PPC ²	Forma de comprovação
de cunho técnico	Participação em depósito de propriedade intelectual na área de formação	até 12h (20% da CH de PPS)	Declaração de participação e Comprovação do depósito da patente

¹ o(a) estudante que cumprir a carga horária exigida para a PPS (60h), tendo realizado apenas atividades no âmbito do Grupo “Atividades de vivência profissional”, deverá cumprir adicionalmente, pelo menos, 1 (uma) atividade dos demais Grupos, para que tenha sua PPS considerada como efetivamente concluída.

² enfatiza-se que a carga horária total de PPS, neste PPC, é de 60h.

³ no caso do Grupo “Atividades de vivência profissional”, especificamente dos itens “Estágio supervisionado (opcional)” e “Promoção de atividades nos laboratórios que visem à vivência da prática profissional”, estas atividades só poderão ser contabilizadas se o(a) discente tiver cursado todas as componentes curriculares do 1º e do 2º períodos do curso. Tal exigência tem como objetivo assegurar que o(a) discente estará preparado(a) para realizar atividades práticas (com características de vivência profissional), na sua área de formação, seguindo as normas vigentes de segurança do trabalho e de gestão, regras de cidadania e com conhecimento técnico mínimo adequado para tais atividades.

⁴ no caso do Grupo “Atividades de vivência profissional”, especificamente do item “Promoção de atividades nos laboratórios que visem à vivência da prática profissional”, estas atividades deverão ser realizadas sob orientação de um(a) docente do curso (preferencialmente o(a) docente responsável pelo laboratório em questão), devendo haver o registro da data e das atividades realizadas de PPS, e as quais deverão ser atestadas pelo próprio(a) docente orientador(a) do discente.

⁵ a declaração padrão, comprovando a realização de uma determinada atividade de PPS (conforme as atividades descritas na tabela acima), será emitida pela coordenação do curso, de forma individual, para cada estudante.

12. ESTÁGIO SUPERVISIONADO

O estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos (resolução CONSUP/IFCE nº 270/2025).

O estágio no Curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica tem caráter **não obrigatório**, podendo ser realizado a partir do 3º semestre/período (ou seja, mediante a conclusão de todas as componentes curriculares do 1º e do 2º semestres/períodos do curso). Para cursar o estágio o aluno deverá efetuar matrícula no setor de estágios.

O pré-requisito para que o(a) discente possa realizar o estágio supervisionado é o mesmo das demais atividades de PPS, ou seja: o(a) discente deverá ter cursado todas as componentes curriculares do 1º e do 2º semestre/período do curso. Tal exigência tem como objetivo assegurar que o(a) discente estará preparado(a) para realizar atividades práticas (com características de vivência profissional), na sua área de formação, seguindo as normas vigentes de segurança do trabalho e de gestão, regras de cidadania e com conhecimento técnico mínimo adequado para tais atividades. O(A) discente poderá ainda solicitar a quebra de pré-requisito para realizar o estágio supervisionado, em qualquer período letivo (e desde que esteja com matrícula ativa no curso), mediante requerimento protocolado no *campus*, e que será analisado pelo colegiado do curso e pela direção de ensino do *campus*, conforme previsto na resolução CONSUP/IFCE nº 270/2025, Art. 12.

O aluno estagiário será acompanhado por um professor orientador que poderá fazer visitas técnicas à empresa onde o aluno esteja estagiando, de acordo com cronograma preestabelecido.

Ao término do Estágio o aluno deverá apresentar um Relatório Final e a Ficha de Avaliação do Estagiário pela empresa, conforme Manual do Estagiário do IFCE e orientações do Setor responsável pelo acompanhamento dos estágios no *campus*.

A avaliação do estágio será feita pelo professor-orientador por meio de parecer, no qual atribuirá conceito SATISFATÓRIO ou INSATISFATÓRIO, considerando: a avaliação da empresa, a frequência e o relatório final do estagiário.

Em caso de parecer INSATISFATÓRIO o professor-orientador poderá pedir ao estagiário um novo relatório ou a realização de um novo estágio.

Destaca-se ainda que o estágio supervisionado, no âmbito do IFCE, é regido pela resolução CONSUP/IFCE nº 270/2025, a qual consiste do regulamento interno vigente, para realização e acompanhamento do estágio supervisionado dos(as) discentes.

13. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

A Resolução CNE/CEB Nº 01/2021, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, orienta que o aluno poderá solicitar aproveitamento de conhecimentos desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional.

O curso de Técnico Subsequente em Eletrotécnica assegura ao aluno o direito de aproveitamento de disciplinas desde que haja compatibilidade de conteúdo e carga horária, de no mínimo 75% do total estipulado para a disciplina requerida, considerando os demais critérios de aproveitamento determinados no Regulamento de Organização Didática (ROD). Ainda de acordo com o ROD, é assegurado ao aluno a possibilidade de validar conhecimentos adquiridos em estudos regulares ou em experiência profissional desde que estejam em situação de matrícula ativa/regularmente matriculado, mediante avaliação teórica e ou prática.

Neste contexto, aplicam-se a lei federal nº 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira) e ao Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE (IFCE, 2016).

14. EMISSÃO DE DIPLOMA

Será conferido o diploma de Técnico em Eletrotécnica ao aluno que concluir, com aprovação, todos os componentes obrigatórios da matriz curricular, e que tiver cumprido a carga horária mínima de Práticas Profissionais Supervisionadas (PPS), que corresponde a 60h.

15. AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

O Departamento da área de indústria, ao final de cada semestre letivo fará a avaliação de suas realizações, em face aos objetivos expressos, no Projeto Pedagógico dos Cursos pertencentes a sua área, com vistas à atualização do diagnóstico das necessidades e aspirações da comunidade em que atua. Para tal ação utilizará como indicadores a realização das ações programadas, os índices de aprovação dos alunos, a assiduidade dos alunos, professores e funcionários; a mudança de comportamento face aos problemas constatados durante a realização do diagnóstico da situação acadêmica.

Neste contexto, torna-se relevante a participação da Comissão Própria de Avaliação (CPA), a qual tem por finalidade a implementação do processo de autoavaliação do IFCE, a sistematização e a prestação das informações solicitadas pelo MEC ou demais órgãos oficiais de fiscalização e acompanhamento do funcionamento do curso.

A coordenação dos cursos técnicos da área de eletrotécnica ficará responsável por realizar, ao final de cada etapa do período letivo, uma reunião de colegiado, com o corpo docente e os representantes discentes do curso, para avaliar os pontos positivos (experiências didáticas de êxito) e as melhorias a serem feitas, em 4 principais dimensões: ensino, infraestrutura de laboratórios (realização de aulas práticas), atividades de extensão (realização de visitas técnicas) e atividades de formação complementar (atividades opcionais, preferencialmente na forma de palestras ou cursos FIC, que complementem a carga horária regular do curso).

16. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS CONSTANTES DO PDI

Diversas políticas, temas e objetivos estratégicos constantes no PDI 2024-2028 do IFCE [PDI, 2023] têm impacto direto nas ações e indicadores do Curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica. A listagem a seguir apresenta alguns desses temas e objetivos:

- ampliação do número de estudantes egressos com êxito: reduzir o número de estudantes retidos e reduzir a evasão discente;
- maximização da ocupação das vagas disponíveis nos cursos do IFCE;
- institucionalização do acompanhamento dos egressos;
- melhoria dos indicadores de eficiência acadêmica;
- atendimento aos percentuais legais de oferta de vagas;
- promoção de uma cultura institucional com foco na inovação;
- fortalecimento de desenvolvimento local e regional;
- ampliação das parcerias com o mundo do trabalho;
- fomento à cultura empreendedora;
- melhoria da efetividade das ações de qualificação de trabalhadores(as);
- articulação com os(as) diferentes agentes da economia;
- assistência estudantil;
- sustentabilidade ambiental.

Neste âmbito, dentre as principais ações (que encontram-se em andamento) da coordenadoria dos cursos técnicos da área de eletrotécnica (que podem ser conferidas no endereço virtual <http://sites.google.com/ifce.edu.br/eletrotecnica/>) para melhoria do curso técnico subsequente em eletrotécnica, destacam-se:

- recomendação aos docentes das disciplinas para que realizem avaliações de verificação de conhecimentos, na 1ª semana de aula de suas respectivas componentes curriculares, com o objetivo de verificar eventuais dificuldades ou problemas com conteúdos que são considerados pré-requisitos para o progresso adequado do processo de ensino e aprendizagem;
- desenvolvimento de material didático complementar padronizado, para cada subárea do curso, possibilitando a realização de atividades de ensino padronizadas (para os atuais e os futuros docentes);
- visitas técnicas, como complemento, à formação técnica teórica e prática, realizada na sala de aula e nos laboratórios do IFCE;

- realização de palestras, seminários e oferta de cursos/workshops que contribuam para o reforço dos principais conteúdos de cada componente curricular do curso.

17. APOIO AO DISCENTE

O IFCE, em suas atividades, valoriza o compromisso ético com responsabilidade social, respeito, transparência, excelência e determinação em suas ações. Ao longo de sua história, visando à transformação social do público discente, oferece diferentes ações de assistência, prestadas por diversos setores no *campus* Fortaleza.

Dentre os setores do *campus* Fortaleza, o **Núcleo de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Específicas⁵ (NAPNE)**, órgão permanente que tem por finalidade promover na instituição a cultura da “educação para a convivência”, a aceitação da diversidade e, principalmente, a quebra das barreiras arquitetônicas, educacionais e atitudinais (no IFCE: <http://portal.ifce.edu.br/campus/fortaleza/napne/>); o **Núcleo de Estudos e Pesquisas Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI)**, que atua na promoção de ações afirmativas sobre Africanidade, Cultura Negra e História do Negro no Brasil (Lei nº 10.639/2003) e nas questões indígenas, respaldada na Lei nº 11.645/2008, e diretrizes curriculares que normatizam a inclusão das temáticas nas áreas do ensino, pesquisa e extensão (no IFCE: <http://portal.ifce.edu.br/institucional/extensao/neabis/> e <http://neabifortaleza.free.nf/>); e o **Núcleo de Gênero e Diversidade Sexual (NUGEDS)**, criado, no IFCE *campus* Fortaleza, pela resolução IFCE/CONSUP nº 78/2022, é um espaço institucional voltado para a promoção da equidade de gênero e o respeito à diversidade sexual, atuando nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, combatendo o preconceito e a violência contra a comunidade acadêmica LGBTQIA+, em consonância com a legislação vigente, que assegura a ampla proteção a este grupo social, bem como sua plena inserção e participação em todas as atividades acadêmicas oferecidas nas instituições públicas de ensino (incluindo o IFCE: <http://portal.ifce.edu.br/institucional/assistencia-estudantil/nugeds/>), figuram como 3 (três) importantes setores voltados para o apoio ao aluno.

Complementando a estrutura de apoio às atividades curriculares e de aprendizagem do corpo discente, o IFCE *campus* Fortaleza disponibiliza a **Biblioteca Waldyr Diogo de Siqueira⁶** (<http://portal.ifce.edu.br/campus/fortaleza/biblioteca-waldyr-diogo-de-siqueira/>), a qual oferece milhares de títulos (na forma de livros e periódicos físicos e em formato virtual), ambientes climatizados para estudos coletivos e individuais, rede de comunicação *wifi* para acesso à *internet*, além de serviço de empréstimos de seus exemplares, à comunidade acadêmica, além do **Serviço de Saúde** (<http://portal.ifce.edu.br/campus/fortaleza/estudante/servicodesaude/>), o qual disponibiliza

⁵ conforme descrito na Resolução CONSUP/IFCE nº 64/2018, consideram-se Pessoas com Necessidades Específicas (PNE) aquelas com Deficiência Visual, Deficiência Auditiva, Surdo, Surdocegueira, Deficiência Motora, Deficiência Intelectual; Transtorno do Espectro Autista e Altas Habilidades/Superdotação.

⁶ a estrutura da biblioteca do *campus* Fortaleza é detalhada no subitem 20.1 deste PPC.

serviços gratuitos de amparo à saúde (com foco na prevenção, promoção e no atendimentos a situações emergenciais), disponibilizando, à comunidade acadêmica, atendimento médico, de enfermagem, odontológico e psicológico. Destaca-se que ambos estes setores (biblioteca e serviço de saúde) funcionam nos turnos da manhã, tarde e noite, no IFCE *campus* Fortaleza.

As ações de apoio ao corpo discente são mantidas e gerenciadas pela **Coordenadoria de Assuntos Estudantis (CAE)**, as quais engloba as seguintes ações e os seguintes setores:

- no contexto geral (dos assuntos estudantis), destacam-se os a alimentação escolar e o programa Pé-de-meia (mantido pelo governo federal e voltado para estudantes do ensino básico);
- no contexto da prestação assistencial podemos destacar os auxílios de bolsa permanência e monitoria, as campanhas de inclusão, auxílio transporte, auxílio moradia, auxílio óculos, serviço social, ações estas mantidas pela **Coordenadoria de Serviço Social (CSS)**;
- serviços odontológicos, médicos e de atendimento psicológico gratuitos para os(as) estudantes, sendo oferecidos pela **Coordenadoria do Setor de Saúde** do *campus* Fortaleza.

Essas ações buscam a democratização do acesso à educação e a permanência no ensino.

Há também os serviços de apoio da **Coordenadoria Técnico Pedagógica (CTP)**, com atendimento de equipe constituída por pedagogos e técnicos em assuntos educacionais, sendo o setor responsável pelo planejamento, acompanhamento e avaliação das ações pedagógicas desenvolvidas no *campus* em vistas à formulação e à reformulação contínua de intervenções pedagógicas que favoreçam o alcance de resultados satisfatórios quanto ao processo ensino-aprendizagem.

O Departamento de Indústria disponibiliza bolsas (tipo “auxílio formação”) para alunos dos seus cursos (incluindo os discentes do Curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica), os quais desenvolvem atividades relacionadas ao seu curso, nos laboratórios do departamento.

Por fim, destacamos também a participação dos(as) discentes, do curso técnico subsequente em eletrotécnica, em atividades esportivas, culturais e de conhecimento (para além da carga horária regular do curso), que são promovidas regularmente pelo próprio *campus*, sendo o principal evento, desta natureza, a Semana Esportiva e Cultural (SEC) do *campus* Fortaleza, a qual é realizada anualmente.

18. ATUAÇÃO DO COORDENADOR DO CURSO

A coordenadoria do curso técnico subsequente em eletrotécnica (a qual tem suas atribuições devidamente definidas e detalhadas pela Instrução Normativa PROEN/IFCE nº 16/2024) atua nas etapas de planejamento, execução e supervisão do curso, envolvendo ações nas esferas **acadêmica, gerencial e institucional**, as quais são detalhadas abaixo:

- ações acadêmicas: assegurar a qualidade e a regularidade das atividades de ensino/aprendizagem do curso, realizando, neste contexto, acompanhamento (em parceria com a CTP, juntamente com outros setores pertinentes do *campus* Fortaleza) do rendimento e da frequência escolar dos alunos, bem como realização de reuniões regulares com os discentes (e com seus responsáveis, quando for o caso), buscando soluções para melhoria sistemática das atividades de ensino, bem como das atividades de vivências profissionais;
- ações gerenciais: cumprir as ações administrativas periódicas/cíclicas necessárias para o funcionamento formal e regimental do curso, destacando-se, neste contexto, a elaboração dos horários de aulas de cada período letivo, o acompanhamento e a realização da matrícula dos(as) discentes, a verificação regular das condições da infraestrutura de ensino (salas de aula e laboratórios), fomento de parcerias com instituições e empresas (para oferta de estágios aos discentes e realização de visitas técnicas) e a emissão/atualização de documentos necessários ao funcionamento adequado do curso ou de documentos que sejam solicitados pelo corpo discente ou por seus responsáveis (como planos ação anual – PAA – ou declarações solicitadas pelos(as) discentes);
- ações institucionais: assegurar o funcionamento otimizado e ordeiro do curso (prezando pelo cumprimento das metas do Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI – e das regras de conduta do corpo discente e do corpo docente, conforme previsto no ROD), apoiar e participar das ações institucionais de promoção e divulgação do curso (inclusive na representação institucional em eventos oficiais, quando solicitado pela gestão do *campus* ou pela reitoria), e participar nas reuniões administrativas ou de planejamento pedagógico (conforme convocações feitas pela gestão do *campus* Fortaleza).

Tais ações têm como principal objetivo assegurar as condições adequadas de ensino-aprendizagem do corpo discente, considerando conjuntamente as demandas e necessidades de melhorias da infraestrutura de laboratórios, bem como a atualização e a adequação frequentes do PPC à realidade profissional e tecnológica para a formação de qualidade de profissionais técnicos na área de eletrotécnica.

19. CORPO DOCENTE E CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Conforme estabelecido na Resolução IFCE/CONSUP, nº 141/2023, subitem 4.2.23, são apresentados, nas 2 tabelas abaixo, o corpo docente necessário para o funcionamento do curso (Tabela 5) e o atual quadro docente em atuação no curso (Tabela 6).

Tabela 5 – Corpo docente necessário para o funcionamento do curso técnico subsequente em eletrotécnica, *campus* Fortaleza

Grande área ¹	Área ¹	Subárea ¹	Carga horária semanal ²	Quantidade de docentes exigidos
Ciências humanas (97.00.00.00-0)	Sociologia (97.02.00.00-99)	Sociologia geral (97.02.01.00-99)	2	1
Ciências Sociais Aplicadas (96.00.00.00-7)	Administração (96.02.00.00-6)	Administração de empresas (96.02.01.00-2)	2	1
Ciências exatas e da terra (91.00.00.00-3)	Ciência da computação (91.03.00.00-7)	Metodologia e técnicas da computação (91.03.03.00-6)	2	1
Linguística, Letras e Artes (98.02.00.00-1)	Letras (98.02.00.00-1)	Língua Inglesa (98.02.11.00-99)	2	1
		Língua Espanhola (98.02.12.00-99)	2	1
		LIBRAS (98.02.15.00-99)	2	1
	Artes (98.03.00.00-6)	Cordas Dedilhadas (98.03.11.00-99) ou Canto Popular (98.03.12.00-99) ou Regência e sopro (metais e madeiras) (98.03.13.00-99) ou Bateria e Percussão (98.03.14.00-99) ou Teclas (piano, teclado elétrico, acordeom) (98.03.15.00-99)	1	1
Ciências da Saúde (94.00.00.00-1)	Educação Física (94.09.00.00-2)	Esportes aquáticos (94.09.02.00-99) ou Metodologia dos esportes	2	1

Grande área¹	Área¹	Subárea¹	Carga horária semanal²	Quantidade de docentes exigidos
		coletivos (94.09.03.00-99) ou Esportes individuais e da natureza (94.09.05.00-99) ou Treinamento físico-esportivo (94.09.06.00-99) ou Lazer, Jogos e Recreação (94.09.09.00-99)		
Engenharias (93.00.00.00-9)	Engenharia de Segurança do Trabalho (93.13.00.00-99)	Segurança do Trabalho (93.13.01.00-99)	2	1
	Engenharia Mecânica (93.05.00.00-1)	Projetos de Máquinas (93.05.04.00-7)	2	1
	Engenharia elétrica (93.04.00.00-7)	Eletrônica analógica, digital, de potência e sistemas de controle (93.04.01.00-99)	12	2
		Automação, Sesnsores e Atuadores (93.04.02.00-99)	4	1
		Circuitos elétricos, sistemas de energia elétrica, instalações elétricas e comandos elétricos (93.04.03.00-99)	28	3
		Eletromagnetismo, conversão de energia e máquinas elétricas (93.04.04.00-99)	18	2
TOTAL:			81	18

¹ áreas e subáreas definidas conforme Portaria GabR/Reitoria nº176/2021, que contém a lista de perfis docentes (com as respectivas áreas e subáreas) para os cursos do IFCE.

² carga horária docente semanal requerida por área/subárea, no curso técnico subsequente em eletrotécnica, conforme proposta de matriz curricular mostrada neste PPC, subitem 9.2.

Tabela 6 – Corpo docente em exercício no curso técnico subsequente em eletrotécnica, *campus* Fortaleza³

Docente	Formação acadêmica	Titulação	Regime de Trabalho	Disciplina(s) ministrada(s)
Antônio Themoteo Varela	Física	Doutor	40 h DE	Algoritmos e linguagem de programação
Antonio Wilton Araujo Cavalcante	Eng. Mecânica e Eng. Elétrica	Doutor	40 h DE	• Instalações elétricas prediais • Instalações elétricas industriais
Celso Rogério Schmidlin Junior	Eng. Elétrica	Doutor	40 h DE	• Máquinas CC • Máquinas síncronas e assíncronas • Conservação de energia elétrica
Cícero Roberto Moura de Oliveira	Mecatrônica	Mestre	40 h DE	Controle e planejamento da manutenção
Daniel Gurgel Pinheiro	Mecânica e Seg. do Trabalho	Doutor	40 h DE	Desenho elétrico assistido por computador
Danilo Nobre Oliveira	Eng. Elétrica	Mestre	40 h DE	• Eletricidade CC • Introdução à mobilidade elétrica
Edilson Mineiro Sá Júnior	Eng. Elétrica	Doutor	40 h DE	Energias renováveis
Erick Aragão Ribeiro	Mecatrônica	Mestre	40 h DE	Sistemas digitais
Estênio Titara de Mesquita Júnior	Eng. Elétrica	Especialista	40 h DE	Eletromagnetismo
Francisco Fábio Damasceno Montenegro	Eng. Elétrica	Mestre	40 h DE	• Transformadores e materiais elétricos • Gestão de contas de energia elétrica
Francisco Mauro Parente Albuquerque	Eng. Elétrica	Mestre	40 h DE	Eletricidade CA
George Cajazeiras Silveira	Eng. Elétrica	Mestre	40 h DE	• Eletrônica analógica • Eletrônica industrial
João Paulo Bandeira de Souza	Ciências Sociais	Doutor	40 h DE	Formação cidadã
Maria Lenilce Gonçalves Vieira	Saúde e Seg. do Trabalho	Mestre	40 h	Higiene e segurança do trabalho
Raimundo César Gênova de Castro	Eng. Elétrica	Mestre	40 h DE	• Controladores lógicos programáveis • Comandos elétricos • Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica • Tópicos especiais em redes de distribuição de energia
Taumaturgo Antônio Moura Oliveira	Administração	Mestre	40 h DE	Gestão e empreendedorismo
Joelma Maria dos Santos Gurgel	Letras – Língua Inglesa	Mestre	40 h DE	Inglês instrumental
Delmira Rocha dos Santos Barbosa	Letras – Língua Espanhola	Mestre	40 h DE	Espanhol instrumental
Eddy Lincoln Freitas de Souza	Música	Doutor	40 h DE	Educação Musical

Docente	Formação acadêmica	Titulação	Regime de Trabalho	Disciplina(s) ministrada(s)
Andreyson Calixto de Brito	Educação Física	Doutor	40 h DE	Educação Física
Francisca Bianca Barbosa Farias Rebouças	Letras	Mestre	40h DE	LIBRAS

³ todos(as) os(as) docentes listados(as) nesta tabela são vinculados(as) ao *campus* Fortaleza

O quadro de servidores(as) que atende ao corpo docente e discente do curso Técnico Subsequente em Eletrotécnica é apresentado na Tabela 6, a seguir:

Tabela 7 – Quadro Técnico que atua junto ao Curso Técnico em Eletrotécnica

Servidor	Cargo	Setor
Elydiana de Souza Soares Pontes	Assistente Social	Coord. de Serviço Social (CSS)
Livianne Gomes da Silva	Nutricionista	Coord. de Alimentação Escolar (CAESC)
Anna Gabriele Gurgel Alexandre Estrela	Técnica em Assuntos Educacionais	Coord. de Assuntos Estudantis (CAE)
Elizabete Lopes Rodrigues	Auxiliar em Administração	Coord. de Acompanhamento de Estágios e Avaliação de Egressos (CAEAE)
Francisco de Assis Magalhães Araújo	Técnico em Assuntos Educacionais	Coord. de Controle Acadêmico (CCA)
Carlos Henrique da Silva Sousa	Bibliotecário	Biblioteca
José Aureliano Arruda Ximenes de Lima	Administrador	Coord. do Serviço de Saúde (CS-SAÚDE)
Patrícia de Barros Teles	Odontóloga	Coord. do Serviço de Saúde (CS-SAÚDE) – Atendimento de Odontologia
Izabela Castro de Araújo	Psicóloga	Coord. do Serviço de Saúde (CS-SAÚDE) – Atendimento de Psicologia
Francisco Rogerlândio Martins	Enfermeiro	Coord. do Serviço de Saúde (CS-SAÚDE) – Atendimento de Enfermagem
Tony Harrison Oliveira Nascimento	Médico	Coord. do Serviço de Saúde (CS-SAÚDE) – Atendimento de Medicina
Maria Mirian Carneiro Brasil de Matos Constantino	Técnica em Assuntos Educacionais	Coord. Técnico-Pedagógica (CTP)
Lídia Farias Lima	Publicitária	Coord. de Comunicação Social (CCS)
Marcos Sampaio Ferreira	Técnico de TI	Coord. de Tecnologia da Informação (CTI)
Márcia Pinto Bandeira de Melo	Assistente de alunos	NAPNE

Servidor	Cargo	Setor
Malafaia		
João Paulo Bandeira de Souza	Sociólogo	NEABI
Érika Fabiola de Araujo Ribeiro e Albuquerque	Assistente social	NUGEDS
David Moraes de Andrade	Assistente Administrativo	NTEAD
Francisco Valdir da Silva Ferreira	Assistente Administrativo	Depto. de Indústria (DEIND) – Secretaria
Dênio Silva da Costa	Técnico em Laboratório - elétrica	Depto. de Indústria (DEIND)
Francisco Felipe de Moraes Fideles	Técnico em Laboratório – mecânica	Depto. de Indústria (DEIND)

20. INFRAESTRUTURA

O IFCE conta, na sua estrutura física, com uma moderna biblioteca, amplas salas de aula, sala de videoconferência, laboratórios básicos de física, informática, inglês e, diversos outros laboratórios em diferentes áreas, além dos laboratórios pertencentes à área de eletrotécnica (localizados no bloco de eletrotécnica), piscina, quadras poliesportivas, ilha digital, núcleo de inclusão social, auditórios, bebedouros, áreas de convivência, sala de estudo.

Quanto aos setores administrativos os Cursos do IFCE *campus* Fortaleza conta com o apoio de todos os setores técnico administrativos da instituição para incrementar a qualidade dos serviços prestados. Dentre eles: recepção central; recepção de alunos, reprografia; cantina, setor de transporte, serviço social, serviço médico odontológico, setor de multimídia, laboratórios de informática, entre outros.

Os prédios e blocos do IFCE *campus* Fortaleza dispõe de instalações físicas com rampas e elevador que permitirão ao aluno, portador de necessidades específicas, ter acesso a espaços coletivos e dependências sanitárias com requisitos necessários à sua utilização. O Curso técnico de nível médio subsequente em eletrotécnica conta com instalações físicas específicas em condições de desenvolver suas atividades acadêmicas.

20.1. Biblioteca

A biblioteca⁷ Waldyr Diogo de Siqueira, localizada no campus Fortaleza do IFCE, está vinculada diretamente à Direção Geral do campus e tem como finalidade apoiar as atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas. Para isso, disponibiliza material bibliográfico aos discentes, servidores (docentes e técnico-administrativos) e à comunidade, conforme regulamentação própria.

Tem como missão organizar, preservar e disseminar as informações de seu acervo, atendendo às demandas de pesquisa, consulta e empréstimo de materiais.

A Biblioteca integra o **Sistema de Bibliotecas do IFCE (SIBI)**, instituído pela **Portaria nº 410/GR, de 30 de junho de 2015**, composto por 34 unidades. O SIBI visa democratizar o acesso à informação e ao conhecimento, apoiando as atividades institucionais de ensino, pesquisa e extensão, em consonância com as políticas, planos e programas do IFCE.

7 Página virtual: <http://portal.ifce.edu.br/campus/fortaleza/biblioteca-waldyr-diogo-de-siqueira/>

Entre seus objetivos está a divulgação de seus serviços e produtos, buscando atrair a comunidade e estimular o uso de suas instalações, acervos e serviços. Para tanto, a Biblioteca realiza, semestralmente, atividades de acolhimento aos novos usuários, oferecendo capacitações sobre o uso do **Sistema Sophia** e demais funcionalidades, bem como orientações sobre seu funcionamento e regulamento, promovendo a autonomia dos usuários.

Além disso, desenvolve ações **socioeducativas e culturais**, como cursos, oficinas, exposições, eventos e apresentações diversas.

A Biblioteca está situada próxima ao pátio central do campus, ocupando uma área de 470m². Sua estrutura comporta 146 assentos, distribuídos da seguinte forma:

- 25 no InfoLaB - Laboratório de Informação da Biblioteca;
- 5 no espaço *American Corner*;
- 51 na área de estudo individual;
- 20 no Setor de Multimídia;
- 50 no salão de estudo coletivo.

Seu acervo totaliza **49.780 volumes impressos** (dados de 2026/01/22), em diversos formatos, como livros, CDs e DVDs e **cerca de 19.083 títulos digitais**, abrangendo áreas como ciências, artes, literatura e tecnologia, com destaque para obras técnicas e didáticas.

Horário de funcionamento da biblioteca:

- Empréstimo, estudo e leitura: 8h às 20h45;
- Referência (consulta local e atendimento pelo bibliotecário): 8h às 20h45;
- Multimídia (uso de computadores com internet): 8h às 20h.

O gerenciamento da Biblioteca é totalmente informatizado, oferecendo serviços presenciais e on-line, acessíveis via internet. Esses serviços são prestados com base no compromisso de atender com qualidade e eficiência às necessidades informacionais de seus usuários, por meio de um acervo amplo, diversificado e constantemente atualizado.

A equipe da Biblioteca é composta por profissionais qualificados, responsáveis pela catalogação, classificação e indexação das novas aquisições, bem como pela manutenção dos dados no Sistema SophiA, plataforma utilizada para a gestão do acervo. Todo o material é registrado no patrimônio da instituição, classificado conforme a **Classificação Decimal de Dewey (CDD)** e catalogado segundo as normas do **Código de Catalogação Anglo-Americano – AACR2**.

Compete ainda à equipe técnica a preparação física do material bibliográfico impresso destinado ao empréstimo domiciliar, incluindo a aplicação de carimbos de identificação, registros patrimoniais e etiquetas de classificação.

A Biblioteca oferece uma variedade de serviços para facilitar o acesso à informação e promover o uso qualificado de seus recursos que estão acessíveis por meio do **Portal do Sistema de Bibliotecas do IFCE**: <http://portal.ifce.edu.br/institucional/ensino/sistemas-de-bibliotecas/>.

São eles:

- Consulta ao acervo: O [sistema SophiA](#) permite a consulta pública ao acervo bibliográfico da Biblioteca, tanto pela internet (*web*) quanto por terminais internos (*intranet*). A busca pode ser realizada por diversos campos, como autor, título, assunto, editora, série ou ISBN/ISSN, facilitando o acesso à localização das obras.
- Acesso à Biblioteca Virtual Pearson (BV): Plataforma digital desenvolvida pela Pearson Education do Brasil, com acesso a aproximadamente 19.083 *e-books* de diversas áreas do conhecimento. O acesso é viabilizado por contrato institucional e está disponível em:
- Página virtual: http://suap.ifce.edu.br/accounts/login/?next=/biblioteca/biblioteca_virtual/
- O *login* é feito com matrícula e senha (para estudantes) ou matrícula SIAPE e senha (para servidores do IFCE).
- Busca Integrada: Ferramenta do sistema *SophiA* que permite ao usuário realizar uma pesquisa unificada em todo o acervo da biblioteca, abrangendo tanto os recursos impressos quanto digitais, otimizando a recuperação das informações disponíveis.
- *SophiA Mobile*: Aplicativo desenvolvido pela empresa Primasoft, compatível com dispositivos móveis das plataformas Android, iOS e Windows Phone. Permite realizar consultas, pesquisas, avaliações de obras, reservas e renovações de materiais diretamente pelo celular ou tablet. O aplicativo *SophiA Biblioteca* pode ser baixado na Google Play (Android) ou na App Store (iOS). O login é o mesmo utilizado no acesso via *Web*.
- Empréstimo domiciliar: Disponível exclusivamente à comunidade do campus, para obras do acervo físico. As quantidades e prazos de empréstimo estão definidos no Regulamento da Biblioteca.
- Renovação e reserva online: A renovação de materiais pode ser feita presencialmente, pelo Portal *SophiA* ou via *SophiA Mobile*, desde que não haja reserva para a obra. O número de renovações permitidas está especificado no regulamento. As reservas podem ser realizadas por usuários habilitados também pelas mesmas plataformas.

- Terminal de autoatendimento: Equipamento disponível na Biblioteca que permite ao usuário efetuar empréstimos e devoluções de materiais de forma autônoma, sem a necessidade de atendimento direto.
- Ambientes de estudo: A Biblioteca dispõe de espaços destinados ao estudo individual e em grupo, com cabines e mesas apropriadas para ambos os formatos.
- Acesso livre à internet: Espaço com computadores conectados à internet, disponível para discentes realizarem pesquisas acadêmicas e consultas ao catálogo *on-line*.
- Wi-Fi: Rede de internet sem fio disponível nos ambientes da biblioteca, permitindo acesso remoto à internet com dispositivos pessoais.
- Capacitação de usuários: Oferecida regularmente à comunidade acadêmica através do InfoLaB - Laboratório de Informação da Biblioteca, com foco na utilização das bases de dados e recursos digitais, como o Portal de Periódicos da CAPES e demais ferramentas disponíveis no Portal *SophiA*.
- Espaço *American Corner*: Programa oferecido em parceria com o consulado americano de Recife, em que promovemos capacitações na língua inglesa aos usuários.
- Declaração de Nada Consta: Documento emitido pela Biblioteca para comprovar a inexistência de pendências do usuário. As finalidades para sua emissão estão descritas no Regulamento da Biblioteca.
- Acesso ao Portal de Periódicos da Capes: Recurso que oferece acesso a revistas científicas, bases de dados de resumos e referências e documentos, como capítulos de livros, relatórios, entre outros. O conteúdo é acessível gratuitamente e, para conteúdos assinados, é necessário autenticação via Rede CAFe, da qual o IFCE faz parte. O acesso remoto é gerenciado pela DGTI, mediante cadastramento de senha no SUAP.
- A funcionalidade "Meu Espaço" permite guardar materiais favoritos, acompanhar treinamentos e emitir certificados. Acesse: <http://www-periodicos-capes-gov-br.ez138.periodicos.capes.gov.br/index.php>;
- Sugestão de aquisição de materiais: Funcionalidade disponível no sistema *SophiA*, que permite ao usuário sugerir a compra de novos materiais informacionais, via *Web*.
- *Templates* para trabalhos acadêmicos: Disponibilização de modelos para elaboração de TCCs, artigos científicos e demais trabalhos, conforme as normas da ABNT.
- Orientação para normalização de trabalhos acadêmicos: Apoio técnico com base no Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos do IFCE, disponível em: [http://portal.ifce.edu.br/documents/3353/Manual de Normaliza%C3%A7%C3%A3o de Trabalhos Acad%C3%AAmicos do IFCE.pdf](http://portal.ifce.edu.br/documents/3353/Manual%20de%20Normaliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Trabalhos%20Acad%C3%AAmicos%20do%20IFCE.pdf)

- Orientação para depósito de TCCs e trabalhos de pós-graduação: Instruções para entrega de TCCs, dissertações e teses no âmbito do campus estão disponíveis em: <http://portal.ifce.edu.br/institucional/ensino/sistemas-de-bibliotecas/entrega-de-trabalhos-academicos/>;
- Visita orientada: Realização de visitas guiadas às dependências da Biblioteca, com apresentação de seus espaços, serviços e funcionamento.
- Programa Multa Solidária: Iniciativa que permite ao usuário em atraso optar por substituir os dias de suspensão por doações de alimentos, que são destinados a projetos sociais que atendem pessoas em situação de vulnerabilidade.

O acervo físico é acessível à comunidade acadêmica e encontra-se alocado em ambiente com estrutura física adequada e recursos tecnológicos compatíveis com a demanda. A Biblioteca dispõe de terminais de consulta que permitem acesso ao catálogo físico e digital, além de possibilitarem a renovação e reserva de materiais.

Com o objetivo de otimizar a busca por informações, a Biblioteca oferece o recurso de busca integrada no sistema *SophiA*, permitindo ao usuário acessar, por meio de uma única interface, o conteúdo de todas as bases de dados disponíveis, incluindo o repositório institucional de produção técnica e acadêmica.

O sistema *SophiA* possibilita aos usuários realizar empréstimos, devoluções, renovações, reservas e pesquisas no acervo. Essas operações são efetuadas mediante autenticação com senha pessoal, com emissão automática de recibo enviado por *e-mail*. Por meio do aplicativo *SophiA Mobile*, as mesmas funcionalidades podem ser acessadas por smartphones ou tablets, incluindo avaliação de obras.

A gestão do acervo é orientada pelas necessidades de uso e pela análise da relação entre a quantidade de exemplares e a demanda. Para tanto, são gerados relatórios de títulos mais reservados, os quais subsidiam decisões sobre a ampliação do acervo físico.

O Sistema *SophiA* também permite a emissão de relatórios estatísticos que subsidiam o trabalho do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso, com dados sobre a frequência de uso dos títulos, identificando necessidades de aquisição de novas obras ou exemplares adicionais.

Desenvolvido pela empresa Primasoft, o *software SophiA* foi projetado para gerenciar acervos e coleções em diferentes suportes, oferecendo recursos como:

- cadastramento de obras em base única com interface gráfica;
- gestão de usuários, com registro de dados pessoais e institucionais;
- administração das funções de empréstimo, devolução e renovação;

- controle de prazos e aplicação de penalidades (bloqueio e multa em caso de atraso).

Essas funcionalidades tornam o sistema uma ferramenta essencial para a eficiência e organização da gestão bibliográfica no âmbito do IFCE.

20.2. Infraestrutura física e recursos materiais

O *campus* Fortaleza dispõe de 88 salas de aulas convencionais, mais de 100 laboratórios nas áreas de Artes, Construção Civil, Indústria, Licenciaturas, Química, Telemática e Turismo, além de sala de videoconferência e audiovisual, unidade gráfica, biblioteca, incubadora de empresas, espaço de artes, complexo poliesportivo e auditórios.

Na área do esporte, a unidade dispõe de uma moderna e aperfeiçoada estrutura de 5.000 m² de área construída, compreendendo duas quadras poliesportivas cobertas, piscina semiolímpica (25x15m), piscina de hidroginástica (12x10m), salas de musculação, de fisioterapia e de avaliação física, 5 (cinco) salas de aula (2 convencionais e 3 para ginástica), galeria de banheiros e vestiários, além de área de convivência, terraço e setor administrativo.

No caso de estudantes com necessidades específicas, o *campus* Fortaleza dispõe da sala do NAPNE, que é um ambiente apropriado que oferece suporte especializado a estes estudantes, com a participação de alunos que integram o Programa “Tutoria de Pares”.

20.3. Infraestrutura de laboratórios

Para a realização das atividades práticas do curso técnico subsequente em eletrotécnica, são disponibilizados laboratórios de ensino nas seguintes subáreas:

Tabela 7 – Laboratórios, por subárea, utilizados pelo curso de eletrotécnica

Subárea	Laboratório(s)
Eletrônica analógica, digital, de potência e sistemas de controle	• Lab. de Eletrônica Analóg. e Digital (LEAD) • Lab. de Eletrônica de Pot. e Industrial (LEPI)
Automação, Sensores e Atuadores	• Lab. de Instrument. e Medidas Elétricas (LIME) • Lab. de Microcontroladores e Controle (LMC) • Lab. de Sistemas Microcontrolados (LSM)
Circuitos elétricos, sistemas de energia elétrica, instalações elétricas e comandos elétricos	• Lab. de Eletricidade (LE) • Lab. de Inst. Elétricas Resid. e Prediais (LIERP)
Eletromagnetismo, conversão de energia e máquinas elétricas	• Lab. de Acionamentos e Máq. Elétricas (LAME) • Lab. de Eletromagnetismo (LEMAG) • Lab. de Eletricidade e Máq. Elétricas (LEME)

20.4. Infraestrutura de laboratório de informática conectado à internet

O principal laboratório de informática utilizado pelo curso técnico subsequente em eletrotécnica é o Laboratório de Informática Educativa (LIE), o qual dispõe da seguinte estrutura:

- ambiente climatizado, com aparelho(s) de ar condicionado;
- projetor multimídia, com porta HDMI;
- 27 microcomputadores PC, com teclado, *mouse*, monitor e conexão cabeada à internet com cadeiras e mesas individuais, sendo 1 para o(a) professor(a) e 26 para os(as) alunos(as);
- conexão de banda larga à *internet*, por conexão cabeada, em todos os computadores.

20.5. Laboratórios básicos

Tabela 8 – Laboratórios de áreas básicas utilizados pelo curso de eletrotécnica

Sigla	Laboratório	Componente(s) curricular(es) vinculada(s)	Equipamentos/ferramentas necessários(as) nas aulas práticas
-	Laboratório de Desenho Técnico Básico (sala BM-03)	Desenho elétrico assistido por computador	• Pranchetas de desenho • Ferramentas e acessórios para desenho técnico em prancheta (lápiz, régua, esquadros, transferidor e compasso) • Computadores conectados à internet
CAD	Laboratório de Desenho Assistido por Computador (conectado à <i>internet</i>)		
LIE	Laboratório de Informática Educativa (conectado à <i>internet</i>)	Algoritmos e linguagem de programação	• Computadores conectados à internet

Todos os ambientes estão equipados com máquinas e equipamentos atualizados. Para frequentar as aulas de laboratório e oficina é exigido aos alunos o uso de todos os equipamentos de proteção individual dependendo do risco ambiental existente.

20.6. Laboratórios específicos da área do curso

O curso dispõe dos seguintes laboratórios multifuncionais, para realização das aulas práticas, conforme mostrado abaixo.

Tabela 9 – Laboratórios de áreas específicas utilizados pelo curso de eletrotécnica

Sigla	Laboratório	Componente(s) curricular(es) vinculada(s)	Equipamentos/ferramentas necessários(as) nas aulas práticas
LIERP	Laboratório de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais	• Instalações elétricas prediais • Instalações elétricas industriais	• condutores elétricos (isolados e não-isolados) • lâmpadas • dispositivos de proteção elétrica (disjuntores, DRs, DPS, etc) • acessórios (quadros elétricos, caixas de passagem, condutos, interruptores, tomadas, luminárias, terminais de conexão, etc) • ferramentas específicas (alicates, chaves de fenda, chaves Phillips, etc) • multímetros • termômetros • luxímetros
LIEAT	Laboratório de Instalações Elétricas de Alta Tensão	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	• transformadores de distribuição • isoladores • muflas • chaves seccionadoras • acessórios e dispositivos complementares de instalações de MT e AT
LAME	Laboratório de Acionamentos de Máquinas Elétricas	Transformadores e materiais elétricos	• fontes de tensão alternada • transformadores monofásicos e trifásicos de baixa potência • autotransformadores • multímetros • wattímetros • condutores elétricos • resistores/reostatos • TCs • TPs
LCEI	Laboratório de Comandos Elétricos Industriais	• Comandos elétricos • Controladores lógicos programáveis	• Botoeiras • dispositivos de proteção elétrica (disjuntores, DRs, DPS, etc) • contactores • relés térmicos • relés temporizadores • autotransformadores • sinalizadores luminosos • chave-bóia • multímetros • sensores para acionamento de atuadores • motores elétricos

Sigla	Laboratório	Componente(s) curricular(es) vinculada(s)	Equipamentos/ferramentas necessários(as) nas aulas práticas
LEME	Laboratório de Eletromagnetismo e Máquinas Elétricas	• Máquinas CC • Máquinas síncronas e assíncronas	• Fontes de tensão contínua e de tensão alternada • máquinas elétricas CC e CA (motores e geradores) • multímetros • wattímetros • tacômetro digital • resistores/reostatos
LEPI	Laboratório de Eletrônica de Potência e Industrial	Eletrônica industrial	• Fontes de tensão contínua e alternada • Conversores eletrônicos • <i>protoboard</i> • resistores • indutores • capacitores • osciloscópios • multímetros • componentes eletrônicos específicos (diodos, transistores, SCRs, etc)
LEAD	Laboratório de Eletrônica Analógica e Digital	Eletrônica analógica	• Fontes de tensão contínua e alternada • <i>protoboard</i> • resistores • indutores • capacitores • osciloscópios • multímetros • componentes eletrônicos específicos (diodos, transistores, reguladores de tensão, etc)
LE	Laboratório de Eletricidade	Eletricidade CC Eletricidade CA	• Fontes de tensão contínua e alternada • <i>protoboard</i> • resistores • indutores • capacitores • osciloscópios • multímetros
LSM	Laboratório de Sistemas Microcontrolados	Sistemas digitais	• Fontes de tensão contínua • <i>protoboard</i> • resistores • indutores • capacitores • circuitos integrados (para lógica combinacional e sequencial) • <i>kits</i> didáticos (para eletrônica digital) • osciloscópios

Sigla	Laboratório	Componente(s) curricular(es) vinculada(s)	Equipamentos/ferramentas necessários(as) nas aulas práticas
			• multímetros
LEMAG	Laboratório de Eletromagnetismo	Eletromagnetismo	• Fontes de tensão contínua e alternada • <i>protoboard</i> • resistores • indutores • capacitores • núcleos magnéticos • ímãs • bússolas • osciloscópios • multímetros
LABSOLAR	Laboratório de Energia Solar Fotovoltaica	Energias renováveis	• Fontes de tensão contínua e alternada • resistores • painéis solares fotovoltaicos • osciloscópios • multímetros • piranômetros • anemômetros • <i>kits</i> didáticos de energias renováveis

REFERÊNCIAS

GARCIA, Martha Regina Lucizano (Org.). **Inovação e empreendedorismo na educação profissional: experiências pedagógicas registradas**. 1ª ed. São Paulo – SP. 2013. Disponível em: http://www.cpscetec.com.br/cpscetec/publicacoes/revista_inovacao.pdf. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 01 de abril de 2022.

BRASIL. 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111788.htm. Acesso em 02 de abril de 2022.

BRASIL. Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que institui a **Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**, cria o Instituto Federal do Ceará e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm. Acesso em 08 de agosto de 2021.

BRASIL. Decreto-Lei Nº 1.044, de 21 de outubro de 1969, que dispõe sobre **tratamento excepcional para os alunos portadores das afecções que indica**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del1044.htm. Acesso em 15 de agosto de 2021.

BRASIL. Decreto Nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que **regulamenta o § 2º do art. 36 e os Art. 39 a 41 da Lei no 9.394**, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Decreto Nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004, que **regulamenta a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida**, e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei Nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003 e lei Nº 11.645, de 10 de março de 2008, que estabelecem a **obrigatoriedade do ensino das temáticas de “História e Cultura Afro-Brasileira”; e “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB Nº 1/2004, de 17 de dezembro de 2004, que estabelece as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB Nº 2/2020, de 15 de dezembro de 2020. **Aprova a quarta edição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2020-pdf/167211-rceb002-20/file>. Acesso em 01 de dezembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP Nº 1, de 30 de maio de 2012, que estabelece as **Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp001_12.pdf. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP Nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução Nº 1, de 05 de janeiro de 2021, que define as **diretrizes curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em 02 de abril de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB no. 39, de 8 de dezembro de 2004 – Trata da **Aplicação do Decreto no. 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Médio**. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer392004.pdf. Acesso em 08 de agosto de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. CNCT de 2020, 4ª ed. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/cnct-api/catalogopdf>. Acesso em 24 de março de 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Combate à Discriminação e Promoções dos Direitos de Lésbicas, Gays, Travestis e Transexuais. Resolução CNCD/LGBT Nº 12, de 16 de janeiro de 2015, que estabelece parâmetros para a garantia das **condições de acesso e permanência de pessoas travestis e transexuais** e todas aquelas que tenham sua identidade de gênero não reconhecida em diferentes espaços sociais nos sistemas e instituições de ensino, formulando orientações quanto ao reconhecimento institucional da identidade de gênero e sua operacionalização. Disponível em: <http://www.gov.br/mdh/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/old/cncd-lgbt/resolucoes/resolucao-012#:~:text=Estabelece%20par%C3%A2metros%20para%20a%20garantia,quanto%20ao%20reconhecimento%20institucional%20da>. Acesso em 08 de agosto de 2018.

PRINCÍPIOS DE YIOGIAKARTA. Princípios sobre a aplicação da legislação internacional de direitos humanos em relação à orientação sexual e identidade de gênero.

IFCE. A presença do IFCE no Ceará – IFCE. Disponível em: <http://ifce.edu.br/acesso-rapido/campi/campi>. Acesso em: 13 de novembro de 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ. IFCE. Resolução no 35, de 22 de junho de 2015, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, que **aprova o Regulamento da Organização Didática (ROD)**. Disponível em: http://ifce.edu.br/espaco-estudante/regulamento-de-ordem-didatica/arquivos/Rod_atualizado1.pdf. Acesso em 13 de novembro de 2024.

IPEA, Repositório do Conhecimento do IPEA. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4623/1/Comunicados_n77_Energia.pdf#:~:text=tamb%C3%A9m%20um%20padr%C3%A3o%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de,Energ%C3%A9tica%20\(EPE\)%20do%20MME%20\(BRASIL%2C%202007b\)%2C%20apontam](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4623/1/Comunicados_n77_Energia.pdf#:~:text=tamb%C3%A9m%20um%20padr%C3%A3o%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de,Energ%C3%A9tica%20(EPE)%20do%20MME%20(BRASIL%2C%202007b)%2C%20apontam). Acesso em 13 de novembro de 2024.

ONU, 2025, Sustainable Development Goal 7: Energia limpa e acessível | As Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <http://brasil.un.org/pt-br/sdgs/7>. Acesso em 06 de Janeiro de 2025.

ONU, 2024, Energia - Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. Disponível em: http://www-un-org.translate.goog/sustainabledevelopment/energy/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=sge. Acesso em 13 de novembro de 2024.

ONU, 2023, ONU apresenta recomendações para garantir transição energética justa e sustentável | ONU News. Disponível em: <http://news.un.org/pt/story/2024/09/1837371>. Acesso em 13 de novembro de 2024.

BEN, Balanço Energético Nacional (BEN) – Relatório Síntese 2024, Ano base 2023. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-715/BEN_S%C3%ADntese_2024_PT.pdf. Acesso em 13 de novembro de 2024.

ABSOLAR, ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em: <http://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em 13 de novembro de 2024.

ITDP, COP 25: ITDP discute o papel do setor de transporte no enfrentamento das mudanças climáticas. Disponível em: <http://itdpbrasil.org/cop-25-itdp-discute-o-papel-do-setor-de-transporte-no-enfrentamento-das-mudancas-climaticas/#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do%20Sistema%20de,de%2020%20do%20total%20emitido%20no%20pa%C3%ADs..> Acesso em 13 de novembro de 2024.

DIÁRIO DO NORDESTE, 2014, Transportes são responsáveis por 61% da emissão de gases na Capital - Metro - Diário do Nordeste. Disponível em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/transportes-sao-responsaveis-por-61-da-emissao-de-gases-na-capital-1.1084783>. Acesso em 13 de novembro de 2024.

DIÁRIO DO NORDESTE, 2026, Data center do TikTok no Ceará começa a operar em 2027, diz Omnia - Negócios - Diário do Nordeste. Disponível em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/data-center-do-tiktok-no-ceara-comeca-a-operar-em-2027-diz-omnia-1.3745712>. Acesso em 19 de maio de 2026.

PDI, PDI IFCE 2024-2028. Disponível em: http://pdi.ifce.edu.br/pdf/pdi_ifce_2024_2028.pdf.
Acesso em 19 de maio de 2026.

ANEXOS DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

ANEXO I - PROGRAMA DE UNIDADES DIDÁTICAS (PUDs)

01222 - Técnico SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Formação cidadã		
Código: 01.222.1	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: -
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Democracia e cidadania. Direitos humanos, questões de gênero e diversidade sexual, religiosa e racial. Meio ambiente, consumo, empreendedorismo e sustentabilidade.		
OBJETIVO(S) GERAL Refletir sobre direitos e deveres do indivíduo, das organizações e do poder público para com a sociedade e o meio ambiente. ESPECÍFICO(S) 1. Discernir valores e direitos à liberdade, igualdade, propriedade, equidade, participação e consciência social. 2. Conhecer os mecanismos de participação política e social do cidadão: plebiscito, referendo, iniciativas populares, eleições e orçamento participativo. 3. Analisar os papéis do poder público, do mercado e das organizações não-governamentais para o desenvolvimento sustentável e preservação ambiental. 4. Perceber a importância do empreendedorismo e da inovação social.		
PROGRAMA UNIDADE I – DIREITOS HUMANOS E FUNDAMENTAIS • A declaração universal dos direitos humanos, a constituição brasileira e os direitos		

fundamentais;

- Questões de gênero e diversidade sexual, religiosa e racial;
- Racismo, homofobia, transfobia, feminicídio e a proteção difusa às minorias;
- A acessibilidade para os deficientes físicos e mentais.

UNIDADE II – DEMOCRACIA E PARTICIPAÇÃO

- Por que votar?;
- Plebiscito, referendo e iniciativas populares;
- Políticas públicas e governança: o papel dos conselhos;
- Orçamento participativo nos municípios brasileiros.

UNIDADE III – DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

- Matrizes energéticas e meio ambiente;
- A produção de lixo e de resíduos residenciais, industriais e seu destino adequado;
- A reciclagem, o reuso, a coleta seletiva e outras estratégias de aproveitamento do lixo e dos resíduos;
- O empreendedorismo e o papel da inovação social para a sustentabilidade.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e dialógicas. Seminários e pesquisas dirigidas. Leitura, interpretação e análise de textos e filmes. Vivências grupais.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, por meio de: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Livro didático adotado pelo IFCE;
- Recursos audiovisuais;

- Filmes e documentários, e
- Artigos científicos e jornalísticos.

AVALIAÇÃO

As avaliações terão caráter formativo e continuado, em conformidade com o sistema do IFCE, compostas por provas individuais, por trabalhos em equipe ou individuais.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERAS, Cesar. **Democracia, cidadania e sociedade civil**. [S. l.]: Intersaberes. Disponível em:

<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582127582>.

MOREIRA, Marina Figueiredo. **Direitos humanos, ética e cidadania**. Brasília: NT Editora, 2014.

PHILLIPI JÚNIOR, Arlindo (org.); PELICIONI, Maria Cecília Focesi (org.) **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. Barueri: Manole, 2014. Disponível em:

<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788520432006>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARANTES, Elaine. **Empreendedorismo e responsabilidade social**. Curitiba: Intersaberes, 2014. Disponível em: <http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582129012>.

BASTOS, Maria Flávia; RIBEIRO, Ricardo Ferreira. **Educação e empreendedorismo social: uma metodologia de ensino para (trans)formar cidadãos**. RETTA – Revista de educação técnica e tecnológica em ciências agrícolas. n. 02, vol I/2010.

PATTO, Maria Helena Souza (org.) **A cidadania negada: políticas públicas e formas de viver**.

[S. l.]: Pearson. Disponível em:

<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788573965650>.

PINSKY, Jaime; ELUF, Luiza Nagib. **Brasileiro(a) é assim mesmo: cidadania e preconceito**.

[S. l.]: Conexo. Disponível em:

<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788572440313>.

TORRES, Marco Antonio. **A diversidade sexual na educação e os direitos de cidadania LGBT na escola**. [S. l.]: Autêntica. Disponível em:

<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582178133>.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletromagnetismo		
Código: 01.222.2	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 40 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Magnetismo. Eletromagnetismo. Indução eletromagnética. Indutância e circuitos magnéticos.		
OBJETIVO(S) 1. Reconhecer os fenômenos magnéticos; 2. Resolver problemas de indução eletromagnética; 3. Descrever o princípio básico de funcionamento de equipamentos e dispositivos que baseiam seu funcionamento no eletromagnetismo; 4. Analisar e projetar circuitos magnéticos.		
PROGRAMA UNIDADE 1: MAGNETISMO: 1.1. Origem do Magnetismo; 1.2. Campo Magnético e suas Unidades; 1.3. Evolução das teorias explicativas do Magnetismo; 1.4. Magnetismo Terrestre; 1.5. Aplicações de magnetismo. UNIDADE 2: ELETROMAGNETISMO: 2.1. Força magnética;		



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- 2.2. A experiência de Oersted;
- 2.3. Lei de Ampère;
- 2.4. Lei de Biot-Savart;
- 2.5. Fluxo magnético e suas unidades;
- 2.6. Histerese magnética;
- 2.7. Propriedades magnéticas dos materiais;
- 2.8. Lei de Lorentz;
- 2.9. Princípio de funcionamento de Instrumentos de Medidas Elétricas;
- 2.10. Princípio de funcionamento do motor de corrente contínua.

UNIDADE 3: INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA:

- 3.1 Corrente induzida e força eletromotriz induzida;
- 3.2. Fluxo magnético;
- 3.3. Indução eletromagnética;
- 3.4. Lei de Lenz;
- 3.5. Lei de Faraday;
- 3.6. Princípio da geração CA;
- 3.7. Princípio de funcionamento do motor de indução trifásico;
- 3.8. Autoindutância e indutância mútua;
- 3.9. Princípio de funcionamento do transformador.

UNIDADE 4: INDUTÂNCIA E CIRCUITOS MAGNÉTICOS:

- 4.1. Indutância e indutores;
- 4.2. Circuitos magnéticos lineares;
- 4.3. Circuitos magnéticos não-lineares.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas, utilização de software de simulação de circuitos e atividades práticas no laboratório, trabalho individual, trabalho em grupo, pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, por meio de: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

1. Quadro branco e pincel marcador;
2. Livro didático;
3. Recursos audiovisuais;
4. Laboratório de Eletromagnetismo;
5. Materiais e equipamentos.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

YOUNG, Hugh D. et al. **Física III: eletromagnetismo**. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

GUSSOW, Milton. **Elettricidade básica**. 2. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HALLIDAY, David; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: eletromagnetismo**. 10. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2019.

CALÇADA, Caio Sérgio. **Física clássica: eletricidade - vol.5.** 2. ed. São Paulo: Atual, 2007.

RAMALHO JÚNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Os Fundamentos da física - vol.3.** 9.ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LUIZ, Adir Moysés. **Eletromagnetismo, teoria e problemas resolvidos.** São Paulo: Livraria da Física, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HAYT JR., William H.; BUCK, John A. **Eletromagnetismo.** São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 574 p. 8.ed. Porto Alegre, AMGH, 2013.

EDMINISTER, Joseph A. **Teoria e problemas de eletromagnetismo.** 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SADIKU, Matthew N. O. **Elementos de eletromagnetismo.** 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

U. S. Navy. Bureau of Naval Personnel. **Curso completo de eletricidade básica.** São Paulo: Hemus, 2002.

BRANISLAV M. NOTAROS. **Eletromagnetismo.** Pearson. E-book. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788564574267>>.

P. J. MENDES CAVALCANTI. **FUNDAMENTOS DE ELETROTÉCNICA - 22ª Edição.** Editora Freitas Bastos. E-book. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788579871450>>.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica - vol.3.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

WOLSKI, Belmiro. **Eletromagnetismo.** Curitiba: Base Editorial, 2010.

ILVA, Cláudio Elias da et al. **Eletromagnetismo: fundamentos e simulações.** Pearson. E-book. (514 p.). ISBN 9788543001111. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788543001111>>.

CHAVES, Alaor. **Física básica: eletromagnetismo.** Rio de Janeiro: LTC, 2007.

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Desenho elétrico assistido por computador		
Código: 01.222.3	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 0 h	Prática: 40 h
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Padronização e normalização de desenho elétrico com base nas normas da ABNT; Noções básicas de cotagem, projeções ortogonais, 40 perspectivas, escalas e cortes; Desenho assistido por computador (CAD) aplicado ao projeto elétrico e interpretação de desenhos de sistemas elétricos de baixa tensão		
OBJETIVO(S) 1. Conhecer e compreender as características de um sistema CAD e suas aplicações no ambiente industrial. 2. Desenvolver desenhos com os principais comandos do sistema CAD. 3. Criar e executar desenhos com embasamento de normas técnicas, com auxílio de Computador e Programas CAD, em ambientes 2D e 3D. 4. Utilizar o CAD em situações práticas, no desenho de peças, layouts, plantas baixas. 5. Assimilar os conhecimentos iniciais referentes a projetos de instalações elétricas.		
PROGRAMA UNIDADE 1 - SOFTWARES CAD - Introdução ao ambiente CAD, comandos básicos; - Comandos e ferramentas de: criação, edição, cotagem, averiguação, visualização, precisão; - Formatação de estilos de texto e estilos de cotas. - Criação e manipulação de desenhos em camadas (layers) e blocos; - Ambiente de plotagem, criação de <i>layouts</i> , configuração da página de impressão, criação de		



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Viewports.

UNIDADE 2 - PADRONIZAÇÃO E NORMALIZAÇÃO

- Folha de desenho – layout e dimensões (NBR - 10068);
- Legenda (NBR - 10582);
- Caligrafia técnica (NBR - 8402);
- Tipos de linha (NBR – 8403).

UNIDADE 3 - NOÇÕES DE DIMENSIONAMENTO E COTAGEM

- NBR–10126

UNIDADE 4 - PROJEÇÕES ORTOGONAIS

- Estudo de Vistas em 1º e 3º Diedro;
- Técnicas para representação de vistas ortográficas;
- Vistas necessárias e escolha das vistas.

UNIDADE 5 - PERSPECTIVAS

- Perspectiva isométrica;
- Perspectiva cavaleira.

UNIDADE 6 - ESCALAS

- Tipos de escalas;
- Escalas recomendadas.

UNIDADE 7 – CORTES

- Corte total;
- Corte em desvio;

- Meio-corte;
- Seção;
- Corte parcial;
- Hachuras.

UNIDADE 8 - PROJETO ELÉTRICO

- Modelo de projeto aplicado ao desenho elétrico, criação de prancha padronizada e planta baixa, simbologias técnicas elétricas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas em sala de aula; Aulas em laboratório de informática, com utilização de software para desenho assistido por computador.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro
- Pincéis marcadores
- Computador
- Projetor multimídia
- Softwares de simulação.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e avaliação das atividades desenvolvidas no laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA - ABNT. **Desenho técnico** -

dobramento de cópia – NBR 13142. Rio de Janeiro: [s.n.], 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10582: Apresentação da folha para desenho técnico – Procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15731: Tecnologia gráfica – Blocos de desenho – Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

SPECK, Henderson José; PEIXOTO, Virgílio Vieira. **Manual básico de desenho técnico.** 7. ed. Florianópolis: UFSC, 2013.

SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno.** 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SILVA, Ailton Santos (org.). **Desenho técnico.** Pearson. *E-book*. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788543010977>>.

RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. **Curso de desenho técnico e AutoCAD.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

STRAUHS, Faimara do Rocio. **Desenho técnico.** Curitiba: Base Editorial, 2010.

PACHECO, Beatriz de Almeida; SOUZA-CONCILIO, Ilana de Almeida; PESSOA FILHO, Joaquim. **Projeto assistido por computador.** Curitiba: InterSaberes, 2017. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788544303252/pages/-2>>.

UBRIG, Karlheinz; DEHMLow, Martin; KIEL, Ernst. **Desenho eletrotécnico básico.** São Paulo: EPU : EDUSP, 1974.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BUENO, Cláudia Pimentel; PAPAZOGLOU, Rosarita Steil. **Desenho técnico para engenharia.** Curitiba: Juruá, 2011.

YEE, Rendow. **Desenho arquitetônico: um compêndio visual de tipos e métodos.** 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

IZABEL CRISTINA ZATTAR. **Introdução ao desenho técnico.** InterSaberes. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788544303238>>.

CABRAL, José Edilson. **Desenho básico para os cursos técnicos.** Fortaleza: Escola Técnica Federal do Ceará, s.d. paginação irregular.

NETTO, Cláudia Campos. **Estudo dirigido de AutoCAD 2015.** São Paulo: Érica, 2015.

PUGLIESE, Márcio; TRINDADE, Diamantino Fernandes. **Desenho mecânico e de máquinas.** Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1987.

MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, C. H. **Desenho técnico.** São Paulo: Hemus, 1982.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

MENEGOTTO, José Luis; ARAÚJO, Tereza Cristina Malveira de. **O Desenho digital: técnica & arte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletricidade CC		
Código: 01.222.4	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Noções fundamentais de análise de circuitos elétricos; Lei de Ohm, circuitos série e paralelo e Lei de Kirchhoff das malhas e dos nós; Método da superposição, Thévenin e Norton para circuitos CC; Máxima transferência de potência; Circuitos de primeira ordem; Medidas elétricas aplicada a circuitos CC.		
OBJETIVO(S) • Apresentar as definições, leis e efeitos físicos relacionado aos fenômenos elétricos; • Identificar, qualificar, quantificar e relacionar as grandezas físicas relacionadas aos fenômenos elétricos; • Utilizar e compreender tabelas, gráficos, esquemas e relações matemáticas relacionadas aos fenômenos elétricos; • Conhecer a linguagem científica e a representação simbólica dos elementos físicos relacionados aos fenômenos elétricos; • Identificar fisicamente situações-problema e utilizar modelos físicos adequados para solucioná-los de forma qualitativa e quantitativa; • Articular os conceitos físicos de eletricidade com outros saberes científicos e tecnológicos; • Identificar e aplicar os conceitos físicos de eletricidade em situações cotidianas adequadas e práticas laboratoriais de acordo com as disponibilidades materiais.		
PROGRAMA UNIDADE 1:		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1.1. Carga elétrica;

1.2. Princípios da eletrostática: Princípio da atração e repulsão e princípio da conservação da carga elétrica;

1.3. Eletrização: por atrito, por contato e por indução;

1.4. Quantização e quantidade de carga elétrica;

1.5. Força elétrica - Lei de Coulomb.

UNIDADE 2:

2.1. Campo elétrico vetorial, linhas de campo, Campo e força elétrica;

2.2. Campo de uma carga puntiforme;

2.3. Campo de uma distribuição de cargas puntiformes;

2.4. Campo de uma esfera condutora eletrizada;

2.5. Campo Elétrico Uniforme (CEU).

UNIDADE 3:

3.1. Trabalho no campo elétrico uniforme (CEU);

3.2. Energia potencial elétrica;

3.3. Potencial elétrico;

3.4. Diferença de potencial elétrico (d.d.p.);

3.5. Superfícies equipotenciais;

3.6. Movimento da partícula eletrizada no CEU;

3.7. Energia Potencial e Potencial de uma distribuição de cargas puntiformes;

3.8. Potencial de um condutor esférico.

3.9. Blindagem Eletrostática (Gaiola de Faraday).

UNIDADE 4:

4.1. Corrente elétrica elétrica;



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- 4.2. Tensão elétrica;
- 4.3. Potência elétrica;
- 4.4. Energia Elétrica;
- 4.5. Resistor e resistência elétrica;
- 4.6. 1ª Lei de Ohm;
- 4.7. Resistividade e 2ª Lei de Ohm;
- 4.8. Energia elétrica consumida e potência dissipada num resistor.

UNIDADE 5:

- 5.1. Associação de resistores: série, paralelo e misto;
- 5.2. Geradores e receptores elétricos: definição, equação característica, gráfico, potência, rendimento e associação;
- 5.3. Circuitos elétricos;
- 5.4. Medidores elétricos: Ohmímetro, Amperímetro e Voltímetro,

UNIDADE 6:

- 6.1. Leis Kirchhoff: Lei das Malhas e Lei dos Nós;
- 6.2. Resolução de equações lineares por determinantes: Regra de Cramer;
- 6.3. Circuitos em ponte equilibrada e desequilibrada;
- 6.4. Transformação de circuitos elétricos Triângulo/Estrela e Estrela/Triângulo;
- 6.5. Fontes de corrente e transformação de fontes;
- 6.6. Teorema de Thévenin;
- 6.7. Teorema de Norton;
- 6.8. Teorema da Superposição;
- 6.9. Teorema da Máxima Transferência de Potência.

UNIDADE 7:

- 7.1. Capacitor, capacitância, tipos de capacitores;
- 7.2. Indução total;
- 7.3. Medida da capacitância;
- 7.4. Capacitor plano;
- 7.5. Energia armazenada no capacitor;
- 7.6. Associação de capacitores;
- 7.7. Dielétrico do capacitor.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas, utilização de software de simulação de circuitos e atividades práticas no laboratório, trabalho individual, trabalho em grupo, pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Eletricidade;
- Materiais e equipamentos.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RAMALHO JR., Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Física 3 – Os Fundamentos da Física**. 10a. ed, São Paulo : Moderna, 2009, ISBN: 978-85-16-07415-9.

CALÇADA, Caio Sérgio. **Física clássica: eletricidade - vol.5**. 2. ed. São Paulo: Atual, 2007.

YAMAMOTO, Kazuhito; FUKU, Luiz Felipe. **Física para o ensino médio vol.3: eletricidade, física moderna**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica**. 2. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018. Disponível em: <<http://bv.uifce.edu.br>>. Acesso em: 7 abr. 2023.

O'MALLEY, John. **Análise de circuitos**. São Paulo: Makron Books, 1983.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física III: eletricidade**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016. Disponível em: <<https://bv4.digitalpages.com.br/?term=zemanski&searchpage=1&filtro=todos&from=busca&page=-1§ion=0#/legacy/30961>> acessado no dia 22/10/2023.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica - vol.3**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. (<http://bv.uifce.edu.br/login.php>).

RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; WALKER, Jearl. **Fundamentos da Física: Eletricidade**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2012.

HAYT JR., William H.; KEMMERLY, Jack E.; STEVEN, M. Durbin. **Análise de circuitos em engenharia (edição ampliada)**. 7.ed.ampl. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

U. S. Navy. Bureau of Naval Personnel. **Curso completo de eletricidade básica**. São Paulo: Hemus, 2002.

MENDONÇA, Roberlam Gonçalves de; RODRIGUES, Rui Vagner. **Eletricidade básica**. Curitiba: Livro Técnico, 2010.

DOCA, Ricardo Helou. **Tópicos de física: Eletricidade**. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Gestão e empreendedorismo		
Código: 01.222.5	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: -
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Empreendedorismo: conceitos, princípios, características e formação do comportamento empreendedor; Modelos contemporâneos de gestão; Tipos de empreendimento e seus impactos para o desenvolvimento local; Definição e diagnóstico de problemas e identificação de oportunidades; Plano de negócios.		
OBJETIVO(S) • Conhecer os princípios da administração; • Conhecer o pensamento dos principais precursores da administração; • Conhecer os pontos importantes da Revolução Industrial; • Compreender a relação entre as estruturas organizacionais e as funções da administração de uma empresa; • Compreender as transformações na evolução da administração; • Conhecer os elementos que compõem o planejamento estratégico; • Conhecer os elementos da análise do mercado e do produto; • Compreender a sistemática da gerência financeira de uma empresa; • Conhecer as principais características de um empreendedor; • Conhecer os principais encargos e impostos.		
PROGRAMA		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

UNIDADE 1: CONCEITOS E PRINCÍPIOS DA ADMINISTRAÇÃO:

Conceito de administração;

Funções da administração;

Variáveis da administração;

Objetivos competitivos;

Estrutura organizacional.

UNIDADE 2: PENSAMENTO DOS PRINCIPAIS PRECURSORES DA ADMINISTRAÇÃO:

Princípios de Taylor;

Princípios de Fayol;

Princípios de Ford.

UNIDADE 3: PONTOS DO AVANÇO DA TECNOLOGIA COM AS FASES DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL:

1ª fase (século XVIII a XIX): a revolução na indústria têxtil, com o uso da máquina a vapor.

2ª fase (meados do século XIX ao século XX): expansão global da indústria, com início do uso em larga escala da eletricidade e do petróleo

3ª fase (pós-2ª guerra mundial / Século XX): a revolução técnico-científica-computacional (baseada na eletrônica, robótica, computação e biotecnologia)

4ª fase (atual): a Indústria 4.0, focada em inteligência artificial, *internet* das coisas (“*Internet of Things*” – *IoT*), robótica avançada e nanotecnologia.

UNIDADE 4: RELAÇÃO ENTRE AS ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS E AS FUNÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO DE UMA EMPRESA:

Funções da administração;

Linha de autoridade;

Sistema de gestão.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

UNIDADE 5: AS TRANSFORMAÇÕES NA EVOLUÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO:

Evolução tecnológica e a administração e a gestão.

UNIDADE 6: OS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO:

Demanda;

Produto;

Serviço;

Ambiente;

Missão, objetivos, estratégias, 4P.

UNIDADE 7: OS ELEMENTOS DA ANÁLISE DO MERCADO E DO PRODUTO:

Demanda e oferta;

Fatores de produção;

Globalização.

UNIDADE 8: SISTEMÁTICA DA GERÊNCIA FINANCEIRA DE UMA EMPRESA:

Receita e despesa;

Custo fixo;

Custo variável;

Ativo e passivo;

Lucro.

UNIDADE 9: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE UM EMPREENDEDOR:

Características do empreendedor;

Habilidades de um empreendedor;

Capacidade de negociação.

UNIDADE 10: PRINCIPAIS ENCARGOS E IMPOSTOS:

Impostos federais;

Impostos estaduais;

Impostos municipais.

UNIDADE 11: PLANO DE NEGÓCIOS:

Elaboração de um plano de negócios;

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas dialogadas; discussões; apresentações orais; estudos dirigidos, resumos de textos e livros; produções textuais; atividades práticas; pesquisas em livros e na internet; projeção de filmes.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Sala de aula com quadro branco, pinceis e apagador;
- Projetor multimídia;
- Material impresso (resumos e listas de exercícios);
- Livros didáticos;
- Laboratório de informática.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e trabalhos escritos; Seminários; Relatórios; Lista de exercícios; Desenvolvimento de projetos (plano de negócios de uma empresa).

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 4. ed. Barueri: Manole, 2014. *E-book*. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788520436981>>.

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor**. 4. ed. Barueri: Manole, 2012. *E-book*. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788520432778>>.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para empreendedores: fundamentos da criação e da gestão de novos negócios**. Pearson. *E-book*. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576050889>>.

STADLER, Adriano (org.). **Empreendedorismo e responsabilidade social**. Curitiba: InterSaberes, 2014. *E-book*. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582129012>>.

ZAVADIL, Paulo Ricardo. **Plano de negócios: uma ferramenta de gestão**. Curitiba: InterSaberes, 2013. *E-book*. Disponível em:

<<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582120279>>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARANTES, Elaine. **Empreendedorismo e responsabilidade social**. Curitiba: Intersaberes, 2014. Disponível em: <http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582129012>.

BASTOS, Maria Flávia; RIBEIRO, Ricardo Ferreira. **Educação e empreendedorismo social: uma metodologia de ensino para (trans)formar cidadãos**. RETTA – Revista de educação técnica e tecnológica em ciências agrícolas. n. 02, vol I/2010.

SALIM, Cesar Simões et al. **Construindo planos de negócios: todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

SERTEK, Paulo. **Empreendedorismo**. Curitiba: InterSaberes, 2012. *E-book*. Disponível em: <<http://ifcefortaleza.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788565704199/pages/-2>>.



DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Higiene e Segurança do Trabalho		
Código: 01.222.6	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 1	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: -
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Conceitos de acidentes do trabalho; Doenças ocupacionais; Análise e investigação de acidentes; Análise de riscos; Legislação aplicada à segurança do trabalho; Especificação e uso de EPI e EPC; CIPA; SESMT; PCMSO; Controle de princípios de incêndio; Segurança em instalações e serviços em eletricidade; Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos; Educação ambiental; Gestão ambiental; Noções de primeiros socorros.		
OBJETIVO(S) • Ser capaz de executar as tarefas na vida profissional dentro dos padrões e normas de segurança, prevenindo-se contra acidentes de trabalho; • Identificar, analisar, avaliar, implementar medidas de controle para eliminar ou mitigar os riscos ambientais de acidentes para si e terceiros; • Reconhecer as diversas ações de segurança do trabalho dentro da empresa, como PPRA, PCMSO, CIPA, SESMT.		
PROGRAMA UNIDADE 1: CONCEITOS E ASPECTOS LEGAIS DE SEGURANÇA DO TRABALHO: Aspectos legais e preventivos 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;		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Normas Regulamentadoras do MTE.

UNIDADE 2: 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 3: ERGONOMIA:

Fundamentos da Ergonomia;

LER/DORT;

Exercícios laborais.

UNIDADE 4: 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 5: SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS:

NR-12: Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos

UNIDADE 6: PRIMEIROS SOCORROS

Introdução a técnicas de primeiros socorros e de suporte básico à vida
METODOLOGIA DE ENSINO Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa. Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.
RECURSO(S) • Quadro branco e pincel marcador; • Livro didático; • Recursos audiovisuais; • Laboratório de Segurança do Trabalho; • Materiais e equipamentos.
AValiação Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo; Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho. Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório. As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA DAMÁSIO, Deosimar Antonio. Saúde e segurança no trabalho. Brasília: NT Editora, 2014. BARBOSA, Adriano Aurélio Ribeiro. Segurança do trabalho. Curitiba: Livro Técnico, 2011. GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no trabalho. 3.ed. São Paulo: LTr,



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

2006.

EDITORA INTERSABERES (org.). **Saúde e segurança**. InterSaber. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582129258>>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CALDELA, Aparecida Valdinéia et al. **Manual prático de saúde e segurança do trabalho**. São Caetano do Sul, SP: Yendis, 2012. Disponível em:

<http://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/159248>.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTr, 2004.

ROSSETE, Celso Augusto (org.). **Segurança e higiene do trabalho**. Pearson. *E-book*.

Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788543012216>>.

RIBEIRO NETO, João Batista M.; TAVARES, José da Cunha; HOFFMANN, Silvana Carvalho. **Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho**. 3. ed. rev.ampl. São Paulo: Senac SP, 2012.

MICHEL, Oswaldo. **Guia de primeiros socorros: para cipeiros e serviços especializados em medicina, engenharia, e segurança do trabalho**. São Paulo: LTr, 2003.

SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial); TOCANTINS, Vander Diniz; RITZ DO BRASIL. **Riscos elétricos/nova NR 10: aplicação prática/manual técnico de aterramento e custo circuitamento temporário**. Brasília: [s.n.], 2005.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Sistemas digitais		
Código: 01.222.8	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 2	Pré-requisitos: 01.222.4 – Eletricidade CC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 40 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Introdução aos sistemas digitais modernos; Sistemas de numeração e códigos; Operações lógicas: expressões booleanas, simbologia e tabelas verdade; Famílias lógicas e circuitos integrados; Circuitos combinacionais e Técnicas de simplificação; Circuitos Sequenciais; 80 Dispositivos de lógica programável: memórias e portas digitais de entrada e saída (I/O); Algoritmos e Lógica de programação. Programação em linguagem C: tipos de dados e variáveis, operadores lógicos, estruturas de controle e de repetição, funções; Conversor AD; Comunicação serial.		
OBJETIVO(S) • Conhecer o princípio funcional das portas lógicas; • Conhecer o emprego e projetar circuitos digitais; • Relacionar as aplicações dos diversos tipos de circuitos lógicos; • Projetar circuitos digitais para solução problemas; • Compreender o princípio básico de funcionamento de um microprocessador; • Analisar e manter sistemas desenvolvidos utilizando um microcontrolador; • Projetar sistemas simples utilizando um microcontrolador; • Conhecer as interfaces básicas entre o sistema microcontrolado e o meio externo; • Ler e interpretar programas aplicados aos microcontroladores.		
PROGRAMA UNIDADE 1 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E CÓDIGO BCD:		



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- 1.1. Sistemas de numeração: binário, octal, decimal e hexadecimal e relação entre eles;
- 1.2. Bit e Byte;
- 1.3. Conversão entre os sistemas de numeração;
- 1.4. Código BCD.

UNIDADE 2 - FUNÇÕES LÓGICAS E PORTAS LÓGICAS:

- 2.1. Constantes e variáveis booleanas;
- 2.2. Tabela-verdade;
- 2.3. Funções lógicas E, OU, NÃO, NE e NOU;
- 2.4. Blocos lógicos: OU EXCLUSIVO e COINCIDÊNCIA;
- 2.6. Expressões booleanas a partir de circuitos lógicos;
- 2.7. Circuitos lógicos a partir de expressões booleanas;
- 2.8. Tabelas-verdade a partir de expressões booleanas;
- 2.9. Expressões booleanas por soma de produtos e produto de somas a partir de tabelas-verdade.

UNIDADE 3 - ÁLGEBRA DE BOOLE E SIMPLIFICAÇÃO DE CIRCUITOS:

- 3.1. Postulados da complementação, adição e multiplicação;
- 3.2. Propriedades comutativa, associativa e distributiva;
- 3.3. Teoremas de De Morgan;
- 3.4. Equivalência de blocos lógicos;
- 3.5. Universalidade das portas NE e NOU;
- 3.6. Simplificação de expressões booleanas através da álgebra de Boole;
- 3.7. Simplificação de expressões booleanas através de mapas de Karnaugh.

UNIDADE 4 - PROJETO E ANÁLISE DE CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONAIS:

- 4.1. Projeto e análise de circuitos com N variáveis;
- 4.2. Prática 1: Projeto de circuitos.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

UNIDADE 5 - CIRCUITOS LÓGICOS MSI (*MEDIUM-SCALE-INTEGRATION*):

- 5.1. Multiplexador e demultiplexador;
- 5.2. Prática 2: Multiplexador e demultiplexador (74153/74154);
- 5.3. Codificadores e decodificadores;
- 5.4. Prática 3: Decodificador de 7 segmentos (4511/7447/7448).

UNIDADE 6 - CIRCUITOS ARITMÉTICOS:

- 6.1. Adição binária;
- 6.2. Subtração binária no sistema de complemento de 2;
- 6.3. Prática 4: Projeto de circuitos aritméticos (7483).

UNIDADE 7 - FAMÍLIAS LÓGICAS E CIRCUITOS INTEGRADOS:

- 7.1. Famílias TTL e CMOS;
- 7.2. Folha de dados TTL e CMOS;
- 7.3. Características das séries TTL e CMOS;

UNIDADE 8: FLIP-FLOP, REGISTRADORES E CONTADORES:

- 8.1. RS, D, T, JK e MS;
- 8.2. Tipos de registradores;
- 8.3. Contadores síncronos e assíncronos;
- 8.4. Prática 5: Projeto de circuitos contadores.

UNIDADE 9: CONVERSORES D/A E A/D:

- 9.1. Conversor D/A;
- 9.2. Conversor A/D.

UNIDADE 10: SISTEMAS A MICROPROCESSADORES:

10.1. Histórico e evolução dos microprocessadores;

10.2. Tipos e arquitetura dos microprocessadores;

10.3. Introdução à linguagem C.

10.4. Arquitetura interna do microcontrolador;

10.5. Sinais do microcontrolador;

10.6. *CLOCK*, CICLOS DE TEMPORIZAÇÃO E *RESET*;

10.7. Modos de endereçamento;

10.8. CONJUNTO DE INSTRUÇÕES;

10.9. SISTEMAS DE INTERRUPÇÃO;

10.10. TEMPORIZADORES E CONTADORES;

10.11. COMUNICAÇÃO;

10.12. PROJETOS PRÁTICOS:

- Projetos com microcontroladores (8051, PIC, Arduino ou microcontrolador similar) - *Software* e *Hardware*;
- Práticas de *software* e *hardware* em laboratório. Uso de Simuladores e Emuladores.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;

- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratórios de Sistemas Microcontrolados e Eletrônica Digital;
- Materiais e equipamentos.

AVALIAÇÃO

A avaliação poderá se dar por meio de prova escrita ou digital, de caráter avaliativo quantitativo e/ou qualitativo em consonância com o regulamento de organização didática da instituição. Podem ser aplicados trabalhos diversos, como seminários, projetos e produção de artigos técnicos. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade, etc.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. **Elementos de eletrônica digital**. 41^a ed. São Paulo: Érica, 2012.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**, 12^a edição. São Paulo: Pearson, 2019.

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 7.ed. São Paulo: Érica, 2009.

NICOLOSI, Denys E. C. **Laboratório de microcontroladores: família 8051 : treino de instruções, hardware e software**. São Paulo: Érica, 2002.

ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva com base no PIC18F4520**. São Paulo: Érica, 2016.

BANZI, Massimo. **Primeiros passos com o Arduino**. São Paulo: Novatec, 2012.

COUTINHO, L. FC, **Microcontrolador 8051**, Fortaleza: IFCE, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAPUANO, Francisco Gabriel. **Sistemas digitais: circuitos combinacionais e sequenciais**. São Paulo: Érica, 2014.

GARCIA, Paulo Alves; MARTINI, José Sidnei Colombo. **Eletrônica digital: teoria e laboratório**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2010.

GIMENEZ, Salvador P. **Microcontroladores 8051: teoria do Hardware e do Software:**

aplicações em controle digital: laboratório e simulação. Pearson. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788587918284>>.

MIYADAIRA, Alberto Noboru. **Microcontroladores PIC18: aprenda e programe em linguagem C.** 4. ed. rev. atual São Paulo: Érica, 2015.

ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva com base no PIC18F4520.** São Paulo: Érica, 2016.

MONK, Simon. **30 projetos com Arduino.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

MONK, Simon. **Programação com Arduino II: passos avançados com Sketches.** Porto Alegre: Bookman, 2015.

MONK, Simon. **Projetos com Arduino e Android: use seu *smarthphone* ou *tablet* para controlar o Arduino.** Porto Alegre: Bookman, 2014.

MCROBERTS, Michael. **Arduino básico.** São Paulo: Novatec, 2011.

BANZI, Massimo. **Primeiros passos com o Arduino.** São Paulo: Novatec, 2012.

COUTINHO, Luiz Francisco Coelho. **Microcontrolador 8051.** 2.ed. Fortaleza: IFCE, 2011.

NICOLOSI, Denys E. C. **Microcontrolador 8051 - detalhado.** 6.ed. São Paulo: Érica, 2005.

NICOLOSI, Denys E. C.; BRONZERI, Rodrigo Barbosa. **Microcontrolador 8051 com linguagem C: prático e didático: família Atmel AT89S8252.** São Paulo: Érica, 2005.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletricidade CA		
Código: 01.222.9	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 2	Pré-requisitos: 01.222.4 – Eletricidade CC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Geração de corrente alternada e sinais senoidais; Números complexos e fasores; Análise de circuitos básicos em CA, impedância e admitância; Comparação do efeito de cada elemento no circuito CA (análise trigonométrica); Potência ativa, reativa e aparente; Correção do fator de potência; Circuitos trifásicos; Medidas elétricas aplicada a circuitos CA.		
OBJETIVO(S) • Solucionar circuitos de corrente alternada, compreendendo elementos resistivos, indutivos, capacitivos e potência ativa, reativa e aparente; • Descrever o processo de geração de tensões trifásicas; • Resolver problemas sobre circuitos trifásicos; • Conhecer os principais teoremas de análise de circuitos; • Entender o comportamento do circuito através de sua análise; • Aplicar os diversos teoremas na solução de problemas que envolvem circuitos CA.		
PROGRAMA UNIDADE 1: TRANSITÓRIOS EM CIRCUITOS CA: 1.1. Funções e equações logarítmicas e exponenciais; 1.2. Funções e equações trigonométricas (seno e cosseno); 1.3. Transitório em circuitos RL;		

1.4. Transitório em circuitos RC;

1.5. Representação gráfica de circuitos no transitório.

UNIDADE 2: CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA:

2.1. Expressão da FEM induzida;

2.2. Elementos de CA;

2.3. Valor de pico, de pico a pico, médio e eficaz;

2.4. Circuitos CA puramente resistivo, puramente indutivo e puramente capacitivo;

2.5. Circuitos RL e RC (série e paralelo);

2.6. Formas de representação de um número complexo (polar e retangular)

2.7. Composição e cálculo da resultante;

2.8. Representação por processo gráfico;

2.9. Circuitos RLC (série e paralelo);

2.10. Resolução de problemas por meio de fasores;

2.11. Potência elétrica em sistemas monofásicos;

2.12. Potência ativa, reativa e aparente;

2.13. Fator de potência e correção de fator de potência de uma instalação;

2.14. Inconveniência e causas de um baixo fator de potência nas instalações elétricas;

2.15. Circuitos ressonantes;

UNIDADE 3: SISTEMAS POLIFÁSICOS:

3.1. Sistemas com ligação em estrela e em triângulo;

3.2. Relações entre os dois tipos de circuitos trifásicos;

3.3. Aplicação das relações de transformação de estrela-triângulo e triângulo-estrela;

3.4. Sistema em delta desequilibrado;

3.5. Sistema estrela desequilibrado com e sem neutro;

3.6. Deslocamento de neutro;

3.7. Potência elétrica em sistemas trifásicos;

3.8. Medição de potência ativa, reativa e aparente em sistemas trifásicos.

UNIDADE 4: ANÁLISE DE CIRCUITOS CA:

4.1. Análise de circuitos pelas correntes de malha;

4.2. Análise de estruturas pelas tensões dos nós;

4.3. Transformação de fontes em CA;

4.4. Teoremas de circuitos: Thévenin, Norton, Superposição e Máxima transferência de potência.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas, utilização de software de simulação de circuitos e atividades práticas no laboratório, trabalho individual, trabalho em grupo, pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Eletricidade;
- Materiais e equipamentos.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018. Disponível em: <<http://bvui.ifce.edu.br>>.

NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. **Circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

O'MALLEY, John. **Análise de circuitos**. São Paulo: Makron Books, 1983.

NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos elétricos**. 6.ed. Rio de Janeiro:LTC, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2012.

U. S. Navy. Bureau of Naval Personnel. **Curso completo de eletricidade básica**. São Paulo: Hemus, 2002.

IRWIN, J. David. **Análise básica de circuitos para engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

HAYT JR., William H.; KEMMERLY, Jack E.; STEVEN, M. Durbin. **Análise de circuitos em engenharia (edição ampliada)**. 7.ed.ampl. São Paulo: McGraw-Hill, 2008

MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. São Paulo: Érica, 2006.

GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica**. 2. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de circuitos em corrente alternada (edição reformulada)**. 2.ed.reform. São Paulo: Érica, 2015.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletrônica analógica		
Código: 01.222.10	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 2	Pré-requisitos: 01.222.4 – Eletricidade CC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h/a	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Teoria dos semicondutores; Elementos não-lineares em circuitos (diodos de junção), circuitos com dispositivos não-lineares de dois terminais, fontes reguladas e simétricas; Amplificadores operacionais, circuitos com amplificadores operacionais; Dispositivos não-lineares de três terminais (transistores de efeito de campo e bipolares), Circuitos com dispositivos não-lineares de três terminais.		
OBJETIVO(S) • Conhecer a teoria dos semicondutores; • Compreender o princípio de funcionamento dos diodos de junção PN; • Analisar e projetar circuitos com diodos semicondutores, transistor bipolar e reguladores de tensão e corrente.		
PROGRAMA UNIDADE 1 - TEORIA DOS SEMICONDUCTORES: 1.1. Estrutura atômica; 1.2. Níveis de energia; 1.3. Cristais; 1.4. Lacunas-elétrons; 1.5. Bandas de energia; 1.6. Recombinação;		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1.7. Dopagem;

1.8. Semicondutor tipo N;

1.9. Semicondutor tipo P;

1.10. Portadores minoritários e majoritários;

1.11. Prática 1: Apresentação dos equipamentos e procedimento para realização das práticas no laboratório.

UNIDADE 2 - OSCILOSCÓPIO:

2.1. Funcionamento, controles e conexões;

2.2. Observação de formas de onda e medidas com o osciloscópio;

2.2. Prática 2: Observação de formas de onda e medidas de tensão, ângulo de fase, período e frequência.

UNIDADE 3 - TEORIA DOS DIODOS DE JUNÇÃO PN:

3.1. Curva característica;

3.2. Barreira de potencial;

3.3. Identificação dos terminais do diodo

3.4. Símbolo;

3.5. Polarização direta;

3.6. Polarização reversa;

3.7. Especificações dos diodos;

3.8. Limitações dos diodos;

3.9. Prática 3: Curva característica do diodo semicondutor.

UNIDADE 4 - CIRCUITOS COM DIODOS SEMICONDUTORES:

4.1. Retificação de meia onda;

4.2. Retificação de onda completa com derivação central;

4.3. Retificação em Ponte;



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- 4.4. Filtro capacitivo;
- 4.5. Prática 4: Circuitos retificadores sem e com filtro capacitivo;
- 4.6. Limitadores;
- 4.7. Prática 5: Limitadores;
- 4.8. Grampeadores;
- 4.9. Prática 6: Grampeadores;
- 4.10. Multiplicadores de tensão;
- 4.11. Prática 7: Multiplicadores de tensão.

UNIDADE 5 - TRANSISTOR BIPOLAR:

- 5.1. Princípio de funcionamento do transistor bipolar;
- 5.2. Encapsulamento, teste e identificação dos terminais de transistores;
- 5.3. Configuração emissor comum;
- 5.4. Curva característica na configuração emissor comum;
- 5.5. Reta de carga;
- 5.6. Ganho de corrente;
- 5.7. Especificação do transistor bipolar;
- 5.8. Prática 8: Especificação, identificação de terminais e teste de transistores.

UNIDADE 6 - POLARIZAÇÃO CC DO TRANSISTOR BIPOLAR:

- 6.1. Ponto de operação;
- 6.2. Polarização por corrente de base constante;
- 6.3. Prática 9: Polarização do transistor por corrente de base constante;
- 6.4. Polarização do transistor por divisor de tensão na base;
- 6.5. Prática 10: Polarização do transistor por divisor de tensão na base;
- 6.6. Transistor como chave;
- 6.7. Prática 11: Transistor como chave;



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

6.8. Amplificador básico emissor comum;

6.9. Prática 12: Amplificador básico emissor comum.

UNIDADE 7 - DISPOSITIVOS DE USOS ESPECÍFICOS:

7.1. Diodo zener;

7.2. Diodo emissor de luz LED;

7.3. Diodo varactor (varicap);

7.4. Fotodiodo;

7.5. Fototransistor;

7.6. Optoacoplador;

7.7. Célula fotocondutiva (LDR);

7.8. Termistor (NTC e PTC);

7.9. Varistor;

7.10. Prática 13: Especificação, identificação de terminais e teste dos dispositivos.

UNIDADE 8 - REGULAÇÃO DE TENSÃO E DE CORRENTE:

8.1. Regulação de tensão paralela com o diodo zener;

8.2. Prática 14: Regulação de tensão paralela com o diodo zener;

8.3. Regulação de tensão série a transistor bipolar;

8.4. Prática 15: Regulação de tensão série a transistor bipolar;

8.5. Regulação de tensão e de corrente com circuito integrado;

8.6. Prática 16: Regulação de tensão e de corrente com circuito integrado.

UNIDADE 9 - PROJETO EM PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO:

9.1. Procedimento e técnicas de projeto em circuito impresso;

9.2. Prática 17: Implementação de circuito em placa de circuito impresso.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas, utilização de programas computacionais específicos para projeto e simulação de circuitos e atividades práticas no laboratório, trabalho individual, trabalho em grupo, pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Eletrônica Analógica;
- Materiais e equipamentos.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

CIPELLI, Antônio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2013.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica (tradução da 8ª edição) - vol.1**. 8. ed.

Porto Alegre: AMGH, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. Tradução e Revisão Técnica de Wilhelmus Adrianus Maria Van Noijs et al. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

BOGART, Theodore F. , Jr. **Dispositivos e circuitos eletrônicos - vol.1**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

PERTENCE JÚNIOR, Antonio. **Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 7. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Tekne, 2012.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica (tradução da 8ª edição) - vol.2**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Instalações elétricas prediais		
Código: 01.222.11	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 2	Pré-requisitos: 01.222.4 – Eletricidade CC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 40 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Normas de instalações elétricas; Símbolos de instalações prediais e materiais elétricos; Previsão de cargas; Cálculo de demanda de potência; Padrão de entrada; Dispositivos de proteção; Dimensionamento de condutores e eletrodutos; Aterramento e proteção contra choques elétricos; Proteção contra descargas atmosféricas; Luminotécnica básica; Projeto de instalação elétrica prediais.		
OBJETIVO(S) Conhecer a fundamentação teórica e prática relativa às instalações elétricas residenciais; Elaborar projetos elétricos; Fiscalizar a execução das instalações elétricas em geral; Executar manuais de serviços.		
PROGRAMA Unidade 1 – Projeto: Conceitos, atribuições e responsabilidade profissional; Unidade 2 – O projeto de instalações elétricas prediais: conceito, partes componentes de um projeto, normatização; Unidade 3 – Previsão de cargas da instalação elétrica, determinação da demanda de potência; Unidade 4 – Divisão da instalação em circuitos; Unidade 5 – Fornecimento de energia (padrão e dimensionamento); Unidade 6 – Grandezas luminotécnicas, tipos de lâmpadas, dispositivos de acionamento de		

lâmpadas;

Unidade 7 – Circuitos e diagramas: Desenho e montagem de circuitos com tomadas e interruptores;

Unidade 8 – Dimensionamento de condutores elétricos;

Unidade 9 – Dimensionamento de eletrodutos;

Unidade 10 – Dispositivos de proteção contra sobrecorrentes: Disjuntores, fusíveis e relés térmicos;

Unidade 11 – Dispositivos de proteção contra correntes de fuga: DRs;

Unidade 12 – Dispositivos de proteção contra surtos de tensão - DPS;

Unidade 13 – Aterramento e proteção contra choques elétricos;

Unidade 14 – Proteção contra descargas atmosféricas - SPDA;

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas em sala de aula com uso de quadro branco, projetor e slides;

Aulas práticas em laboratório visando a prática das atividades técnicas voltadas a instalações e manutenções elétricas.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia, equipamentos de instalação elétrica.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Leite, Domingos L. F.; **Projetos De Instalações Elétricas Prediais** , 11ª Edição; Editora Érica, 2007.

Cavalin, Geraldo. **Instalações Elétricas Prediais: Teoria & Prática** , Base Editorial, 2010.

Walenia, Paulo Sérgio. **Projetos Elétricos Prediais** , Base Editorial, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Cavalin, Geraldo; **Instalações Elétricas Prediais** , Editora Érica; 14ª Edição.

Cotrim, Ademaro A. M. B. . **Instalações Elétricas** , 3ª Edição; Makron Books, 1992.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 782 p. ISBN 9788521610861.

GUERRINI, Délio Pereira. **Eletrotécnica aplicada e instalações elétricas industriais**. 2. ed. São Paulo: Érica, 1996. 188 p. ISBN 8571940339.

DIAGNÓSTICO de malhas de aterramento em instalações energizadas. **Eletricidade Moderna - EM: os avanços e as tendências da tecnologia eletroeletrônica**, São Paulo, n. 499, p. 26-35, out. 44/2015.

KINDERMANN, Geraldo; CAMPAGNOLO, Jorge Mário. **Aterramento elétrico**. 3ª ed. modificada e ampliada. Editora Sagra-DC Luzzatto, 1995.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Instalações elétricas industriais		
Código: 01.222.13	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 3	Pré-requisitos: 01.222.11 – Instalações elétricas prediais
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h/a	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Elementos de projetos industriais: definições e simbologia; Dimensionamento de condutores elétricos e condutos; Luminotécnica; Correção de fator de potência; Sistemas de aterramento; Coordenação e proteção; Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA); Subestações e Equipamentos de Subestações Elétricas Industriais; Projeto de instalações elétricas industriais.		
OBJETIVO(S) • Relacionar e observar os elementos componentes, as exigências básicas, a sequência de elaboração e as recomendações normalizadas referentes a projetos industriais de baixa tensão; Normas da ABNT e Normas da concessionária de energia elétrica; • Identificar os sistemas de medição de energia elétrica: monofásica e trifásica; Tarifas de energia elétrica. • Realizar estudo de carga determinando a potência instalada, a demanda máxima, o número necessário de circuitos ou alimentadores de uma instalação elétrica de baixa tensão; • Determinar, identificar e equacionar as principais regras para cálculo de iluminação industrial; • Reconhecer materiais e equipamentos elétricos utilizados em instalações elétricas de baixa tensão; • Dimensionar e especificar os condutores e condutos de uma instalação elétrica de baixa tensão; • Solucionar problemas envolvendo correção de fator de potência em instalações elétricas de baixa tensão;		

- Determinar e analisar os efeitos das correntes de curto-circuito nas instalações elétricas de baixa tensão;
- Dimensionar e especificar os equipamentos para circuitos terminais de comando e proteção de motores elétricos;
- Dimensionar e especificar dispositivos de proteção em geral de uma instalação elétrica de baixa tensão;
- Conhecer e especificar sistemas de aterramento de instalações elétricas de baixa tensão;
- Projetar os seguintes componentes: QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão), QD (Quadro de Distribuição), CCM (Centro de Controle de Motores) e QDL (Quadro de Distribuição de Luz);

PROGRAMA

Unidade 1 – O Sistema Elétrico: Os sistemas de geração, transmissão e distribuição; Tipos de instalações elétricas; Entrada de serviço; Finalidade das subestações; Fornecimento de energia elétrica; Normas da concessionária de energia elétrica; Tarifas de energia elétrica.

Unidade 2 – Planejamento da instalação: Análise inicial; Elementos de um projeto elétrico, Fatores de consumo; Quantificação da instalação; Estimativa de cargas; Potência instalada; Fator de demanda; Fatores de utilização e simultaneidade; Cálculo da demanda e dimensionamento do transformador.

Unidade 3 – Luminotécnica: Cálculo de iluminação; Métodos dos lumens; Método das cavidades zonais;

Unidade 4 – Divisão da instalação em circuitos: Quadro de distribuição; Simbologia gráfica para instalações elétricas; Esquemas unifilar e multifilar; Instalações elétricas industriais; Layout típico; QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão), QD (Quadro de Distribuição), CCM (Centro de Controle de Motores) e QDL (Quadro de Distribuição de Luz).

Unidade 5 – Dimensionamento de condutores elétricos; Características construtivas; Condutores de cobre e alumínio; Dimensionamento de condutores; Critérios da capacidade de condução, da queda de tensão e do curto-circuito.

Unidade 6 – Dimensionamento de condutos: Eletrodutos, canaletas enterradas no solo, eletrocaldas, leitos; Linhas elétricas; Características construtivas; Acessórios para instalações elétricas.

Unidade 7 – Correção de fator de potência: Definição de Fator de Potência; Métodos de cálculo; Características dos capacitores; Localização e instalação de bancos de capacitores.

Unidade 8 – Curto-circuito nas instalações elétricas: Análise das correntes de curto-circuito; Tipos de curto-circuito; Determinação das correntes de curto-circuito; Aplicação das correntes de curto-circuito.

Unidade 9 – Sistemas de aterramento; Equipotencialização; Esquemas TN, TT e IT aplicados à indústria; Condutor de proteção; Materiais utilizados em sistemas de aterramento.

Unidade 10 – Proteção dos sistemas de baixa tensão: dispositivos de proteção elétrica; disjuntores; fusíveis e relés; Dimensionamento da proteção; Coordenação entre proteção e condutores; Proteção de circuitos de motores e de circuitos com cargas mistas.

Unidade 11 – Subestações: Equipamentos de subestações elétricas industriais.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas em sala de aula com quadro branco, projetor e slides; Aulas práticas em laboratório de instalações elétricas e de máquinas elétricas, voltadas para a realização de atividades que se aproximem das atividades industriais; Visitas técnicas a empresas e a instalações específicas.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia.

AValiação

O processo avaliativo contemplará os aspectos quantitativos e qualitativos, conforme o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. Será constituído por: provas escritas, relatórios das aulas práticas, exercícios que serão reunidos em um projeto final;

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**; 8ª Edição; Editora LTC, 2010.

WALENIA, Paulo Sérgio. **Projetos Elétricos Industriais**; Base Editorial, 2010.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

NISKIER, Julio. **Instalações Elétricas**; 5ª Edição; Editora LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**; Editora LTC; 7ª Edição

COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**; 3ª Edição; Makron Books, 1992.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. 526 p. ISBN 8521610246.

MAMEDE FILHO, João. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 605 p. ISBN 9788521618843.

NERY, Eduardo. **Mercados e regulação de energia elétrica**. Editora Interciência. Livro. (722 p.). ISBN 9788571932791. Disponível em:

<http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571932791>. Acesso em: 6 Jun. 2023.

KINDERMANN, Geraldo; CAMPAGNOLO, Jorge Mário. **Aterramento elétrico**. 3ª ed. modificada e ampliada. Editora Sagra-DC Luzzatto, 1995.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Comandos elétricos		
Código: 01.222.14	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 3	Pré-requisitos: 01.222.2 – Eletromagnetismo 01.222.9 – Eletricidade CA
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 40 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Especificação e dimensionamento de materiais e equipamentos empregados em circuitos de comando e controle de cargas diversas e para acionamento de motores elétricos; Tensões nominais de motores e tipos de ligações; Terminais de motores; Esquemas para ligações de motores e outras cargas; Montagem de instalações para circuitos de comando e força para acionamento de motores elétricos; Projetos de circuitos de comandos e força através dos elementos de circuitos; Acionamento de dispositivos e motores CA através de chaves de partida estática e inversores de frequência.		
OBJETIVO(S) • Identificar materiais e equipamentos empregados em circuitos para acionamento e proteção de motores; • Identificar e compreender os dados e tensões nominais de placa de motores; • Identificar e compreender os tipos de ligações de motores; • Identificar os terminais de motores CA, trifásicos e monofásicos; • Identificar e compreender os diagramas e esquemas elétricos de circuitos de comando e força, para acionamento de motores e outras cargas; • Compreender diagramas e esquemas elétricos para comando virtual através de módulo lógico ou microcontrolador programável; • Compreender e executar a parametrização de chaves estáticas e inversores de frequência; • Compreender programas computacionais específicos para desenho de circuitos de		

comando e força convencional através de PC;

- Compreender programas computacionais específicos para desenvolvimento de circuitos de comando virtuais no PC, para transferência via cabo de comunicação, diretamente no relé de controle;
- Descrever a operação dos circuitos de comando, convencional e virtual, e de força para acionamento de motores.

PROGRAMA

UNIDADE 1 - TENSÕES NOMINAIS, TIPOS DE LIGAÇÕES E APRESENTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS EM CIRCUITOS PARA ACIONAMENTO DE MOTORES:

- 1.1. Tensões nominais múltiplas de placa e tensões de alimentação da rede;
- 1.2. Tipos de Ligação de motores CA, trifásicos e monofásicos;
- 1.3. Apresentação dos materiais e equipamentos empregados em acionamento de motores;
- 1.3.1. Dispositivos de comando, controle, sinalização e proteção.
- 1.4. Simbologia padronizada convencional;
- 1.5. Terminologia empregada em comandos eletroeletrônicos;
- 1.6. Diagramas e esquemas elétricos de comando e força;
- 1.7. Teste dos materiais de comando, controle sinalização e proteção.

UNIDADE 2 - APRESENTAÇÃO DO MÓDULO LÓGICO E MICROCONTROLADOR PROGRAMÁVEL:

- 2.1. Apresentação do relé de controle
- 2.2. Apresentação dos elementos de programação;
- 2.2.1. Contatos NA, NF, bobina, bloco função, ligações em série e paralelo;
- 2.3. Desenhos do diagrama na simbologia do equipamento, na linguagem LADDER ou na simbologia elétrica;
- 2.4. Dados característicos do Módulo Lógico ou Microcontrolador Programável;
- 2.4.1. Modelo do CLP, número de entradas (inputs) e saídas (outputs), número máxima de linhas de programação;

2.5. Tipos de Relés: características das bobinas, blocos de função, módulos de expansão e faixas disponível dos elementos;

2.6. Significado das teclas disponíveis na face do relé;

2.7. Display de cristal líquido retro iluminado e leitura dos menus;

2.8. Parametrização de data, hora, dia, mês e ano.

UNIDADE 3 - ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DE DISPOSITIVOS E MOTORES CA, ATRAVÉS DE COMANDOS:

3.1. Partida direta para motor trifásico (comando: convencional, virtual e força);

3.2. Acionamento do motor monofásico com partida à capacitor (comando: convencional, virtual e força);

3.3. Partida direta com reversão de rotação, para motor trifásico (comando: convencional, virtual e força);

3.4. Acionamento do motor monofásico com partida à capacitor e reversão de rotação (comando: convencional, virtual e força);

3.5. Acionamento do motor para sistemas de abastecimento de água com chaves boias (comando: convencional, virtual e força);

3.6. Acionamento de comando para ligação sequencial de motores (comando: convencional, virtual e força);

3.7. Acionamento do motor de polos comutáveis (ligação Dahlander) (comando: convencional, virtual e força);

3.8. Partida de motor com chave estrela-triângulo automática (comando: convencional, virtual e força);

3.9. Partida de motor com chave estrela-série-paralelo automática (comando: convencional, virtual e força);

3.10. Partida de motor com chave compensadora automática (comando: convencional, virtual e força);

3.10.1. Escolher o tape de partida: 50%, 60% ou 80%;

3.11. Partida direta com reversão de rotação para motor trifásico e sistema de frenagem (comando: convencional, virtual e força);

3.11.1. Frenagem com moto-freio e frenagem com freio eletromagnético;

3.12. Acionamento do motor Dahlander com reversão de rotação (comando: convencional, virtual e força);

3.13. Partida de motor trifásico com chave estrela-triângulo com reversão de rotação (comando convencional e força) ;

3.14. Partida de motor trifásico com chave estrela série-paralelo com reversão de rotação (comando convencional e força);

3.15. Partida de motor trifásico com chave compensadora automática com reversão de rotação (comando convencional e força).

UNIDADE 4 - ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DE MOTORES CA, ATRAVÉS DE CHAVES DE PARTIDAS ESTÁTICAS:

4.1. Terminologia empregada em comandos elétricos estáticos;

4.2. Funcionamento da chave estática;

4.3. Dispositivos de acionamento e controle diretos CA-CA;

4.4. Esquemas eletrônicos das chaves de partidas estáticas;

4.5. Testar dispositivos de controle e acionamento;

4.6. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas, operação simples;

4.7. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas para reversão do sentido de rotação;

4.8. Após a montagem do diagrama de comando e força, parametrizar a chave: rampa de aceleração, rampa de desaceleração e pedestal de tensão de partida.

UNIDADE 5 - ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DE MOTORES CA, ATRAVÉS DE INVERSORES DE FREQUÊNCIA:

5.1. Terminologia utilizada nos acionamentos dos inversores de frequência;

5.2. Funcionamento do inversor de frequência;

5.2.1. Alimentação monofásica, alimentação trifásica;

5.3. Circuitos de comandos e força dos inversores de frequência;

5.4. Comando com interruptores simulando a linguagem lógica;

5.5. Comando através do módulo lógico ou microcontrolador programável;



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

5.6. Parametrização do módulo lógico ou microcontrolador programável (ajuste dos temporizadores, tipos de bobinas) e do inversor de frequência (ACC, DEC, LSP, HSP, SP2, SP3...SP16);

UNIDADE 6 - PROGRAMAS COMPUTACIONAIS ESPECÍFICOS – DESENHO DOS CIRCUITOS DE COMANDO E FORÇA:

6.1. Apresentação do software;

6.2. Simbologia utilizada;

6.3. Regras para desenho do circuito de comando e força na plataforma do PC;

6.4. Simulação de operação dos circuitos;

UNIDADE 7 - PROGRAMAS COMPUTACIONAIS ESPECÍFICOS E TRANSFERÊNCIA DE PROGRAMA VIA CABO PARA O CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP):

7.1. Apresentação do software de programação para elaboração de programa do módulo lógico ou microcontrolador programável no ambiente do PC;

7.2. Regras para programar o módulo lógico ou microcontrolador programável (CLP);

7.3. Utilização do cabo de interface do PC para módulo lógico ou microcontrolador programável (CLP);

UNIDADE 8 - APLICAÇÃO DO BOTÃO WIRELESS PARA COMANDO DE PARTIDA E PARADA DE CHAVES DE PARTIDA DE MOTORES:

8.1. Apresentação do botão biestável (LIGA-DESLIGA) para uma aplicação de comando de partida e parada direta à distância sem fio, pelo sistema convencional ou virtual pelo módulo lógico ou micro controlador programável;

8.2. Montagem do circuito de comando com o elemento transmissor (botão wireless) e o elemento receptor.

UNIDADE 9 - COMANDO PARA CONTROLE DE SINAL DE TRÂNSITO, ATRAVÉS DO MÓDULO LÓGICO OU MICROCONTROLADOR PROGRAMÁVEL (CLP):

9.1. Desenvolvimento de programação para comando e controle do sinal de trânsito veicular,

utilizando os seguintes critérios:

9.1.1. Critério 1: A sinalização vermelha da rua A que vai mudar, espera que a sinalização vermelha da Rua B seja habilitada, então espera ainda “t” segundos e efetua a troca pela sinalização verde da Rua A. Procedimento semelhante para a Rua B;

9.1.2. Critério 2: A partir do horário da madrugada, os sinaleiros das ruas A e B ficam piscando intermitente no AMARELO;

9.2. Fazer a montagem da torre dos sinaleiros interfaceando com o módulo lógico ou microcontrolador programável;

9.3. Fazer a parametrização dos tipos de bobinas e dos tempos no relé de controle.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Apostilha de Comandos Elétricos
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Comandos Eletroeletrônicos;
- Materiais e equipamentos.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu

desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FILIPPO FILHO, Guilherme; DIAS, Rubens Alves. **Comandos elétricos: componentes discretos, elementos de manobra e aplicações**. São Paulo: Érica, 2014.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos - volume único**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

DE CASTRO, Raimundo César Gênova. **Manual de Comandos Elétricos**, Fortaleza-CE, IFCE, JAN.2020 19 Edição.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2012.

FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de frequência: teoria e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.

RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de Potência-Circuitos , Dispositivos e Aplicações** , 1ª ed. MAKRON Books,1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais: de acordo com a Norma Brasileira NBR 5419:2015**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2008.

PAPENKORT, Franz. **Esquemas elétricos de comando e proteção**. 2.ed.rev.ampl. São Paulo: EPU, 1989.

LELUDAK, Jorge Assade. **Acionamentos eletromagnéticos**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2013.

ROLDAN, José. **Manual de Automação por Contatores**, hermas, 1982.

DE ALMEIDA, Jason Emirick, **Motores Elétricos – Manutenção e Testes**, 3a Ed. Hemus.

PARÉS, José Maria. **Manual do Instalador de Motores Electricos**, 2a Ed, Plátano Editora



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1977.

MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de Máquinas Elétricas**, 2a Ed. Editora Globo, 1979.

LOBOSCO, Orlando Silvio. **Seleção e Aplicação de motores elétricos-SIEMENS**, McGraw-Hill

Schneider, Electric. **Manual de instalação e programação do Inversor de frequência ALTIVAR 312**.

WEG, automação. **Manual do usuário – Micro Controlador Programável - CLIC-02**.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Controladores lógicos programáveis		
Código: 01.222.15	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 3	Pré-requisitos: 01.222.8 – Sistemas digitais
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 40 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Arquitetura e princípio de funcionamento dos Controladores Lógicos Programáveis (CLPs); Norma IEC 61131-3; Programação LADDER; Desenvolvimento de projetos baseados em CLPs; Sistemas supervisórios.		
OBJETIVO(S) • Compreender o funcionamento das principais partes da arquitetura de um CLP. • Entender e desenvolver programas para um CLP.		
PROGRAMA UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS CONTROLADORES LÓGICO PROGRAMÁVEIS •Perspectiva histórica dos sistemas de controle. •Utilização dos CLPs •Comparação dos CLPs com outros sistemas de controle. UNIDADE 2 - ARQUITETURA DOS CONTROLADORES LÓGICO PROGRAMÁVEIS •Princípio de Funcionamento dos CLPs. •Arquitetura dos CLPs. •Interfaces de entradas e saídas dos CLPs. •Introdução aos sensores e atuadores.		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

UNIDADE 3 – PROGRAMAÇÃO DOS CONTROLADORES LÓGICO PROGRAMÁVEIS

- Norma IEC 61131-3.
- Linguagens de Programação.
- Linguagem Ladder.
- Circuitos Combinacionais.
- Sistemas Sequenciais.
- Instruções do Programa de Controle.
- Comparadores.
- Instruções Matemáticas.
- Operações de Transferência.

AULAS DE LABORATÓRIO

- Prática de Circuitos Combinacionais.
- Prática de Sistemas Sequenciais.
- Prática de Instruções do Programa de Controle.
- Prática de Comparadores.
- Prática de Instruções Matemáticas.
- Prática de Operações de Transferência.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Exposição e discussão teóricas.
- Práticas de laboratório utilizando os Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) e os kits didáticos correspondentes.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia.

AVALIAÇÃO

A avaliação terá caráter diagnóstico, formativo e processual, conforme o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. Será constituída por: avaliações escritas, relatórios e práticas de laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FRANCHI, Claiton Moro; DE CAMARGO, Valter Luís Arlindo. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. São Paulo, SP: Érica, 2008. ISBN 978-85-365-0199-4.

PETRUZELLA, Frank D. **Controladores Lógicos Programáveis**. Porto Alegre, RS: AMGH Editora, 2014. ISBN 978-85-8055-283-6.

BERGER, Hans. **Automating with SIMATIC S7-400 inside TIA portal: configuring, programming and testing with STEP 7 Professional**. 2ª ed. Erlangen, Alemanha: John Wiley & Sons, 2014. ISBN: 978-3895783838.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOLTON, William. **Programmable logic controllers**. 6ª ed. Oxford, Inglaterra: Newnes, 2015. ISBN 978-0-12-802929-9.

KAMEL, Khaled; KAMEL, Eman. **Programmable logic controllers: Industrial control**. New York, Estados Unidos: McGraw Hill Professional, 2013. ISBN: 978-0-07-181045-6.

REHG, James A.; SARTORI, Glenn J. **Programmable logic controllers**. Harlow, Inglaterra: Prentice-Hall, 2006. ISBN 13: 978-1-292-04056-1.

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 4ª ed. São Paulo, SP: Érica, 2007. ISBN: 978-8536500713.

LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Redes industriais: características, padrões e aplicações**. São Paulo: Érica, 2014. 128 p. (Eixos. Controle e processos industriais). ISBN 9788536507590.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Transformadores e materiais elétricos		
Código: 01.222.16	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 3	Pré-requisitos: 01.222.9 – Eletricidade CA
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Materiais elétricos e materiais magnéticos aplicados a eletricidade e magnetismo; Introdução aos fenômenos eletromagnéticos: Eletromagnetismo, indução eletromagnética; Transformadores Elétricos: Transformador ideal, Transformador Real, autotransformador, transformadores trifásicos; Transformadores no Sistema Elétrico de Potência, Transformadores de potência, transformadores de medição, transformadores comerciais.		
OBJETIVO(S) • Conhecer os materiais utilizados em máquinas e instalações elétricas; • Avaliar a influência dos materiais no funcionamento das máquinas e instalações; • Dimensionar corretamente os materiais a serem utilizados nas máquinas e instalações elétricas; • Compreender o princípio de funcionamento e as aplicações do transformador; • Reconhecer os principais componentes de um transformador; • Analisar o comportamento do transformador em seus vários regimes; • Selecionar o transformador adequado a cada aplicação; • Realizar ensaios para determinação de parâmetros de transformadores.		
PROGRAMA Unidade 1 - Materiais Condutores:		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- 1.1. Materiais isolantes e condutores;
- 1.2. Condutores de cobre;
- 1.3. Ligas de cobre;
- 1.4. Condutores compostos;
- 1.5. Condutores de alumínio;
- 1.6. Ferro e aço;
- 1.7. Ligas para resistência elétricas;
- 1.8. Ligas fusíveis;
- 1.9. Carbono e grafite;
- 1.10. Resistividade de volume e de massa;
- 1.11. Supercondutores.

Unidade 2 - Condutores Industriais:

- 2.1. Tipos gerais e nomenclatura;
- 2.2. Fios;
- 2.3. Condutores para máquinas elétricas;
- 2.4. Condutores para tração elétrica;
- 2.5. Tubos e barras;
- 2.6. Efeito cortical (skin effect).

Unidade 3 - Materiais isolantes:

- 3.1. Campo elétrico;
- 3.2. Dielétrico;
- 3.3. Dielétricos sem absorção;
- 3.4. Dielétricos com absorção;
- 3.5. Constante dielétrica;
- 3.6. Rigidez dielétrica;



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

3.7. Resistência de isolamento;

3.8. Perda dielétrica;

3.9. Representação esquemática de um isolante;

3.10. Classificação das substâncias isolantes segundo sua natureza;

3.11. Classificação dos materiais isolantes segundo suas aplicações.

Unidade 4 - Cabos isolados para transmissão e distribuição de energia:

4.1. Constituição dos cabos isolados;

4.2. Condutores;

4.3. Isolantes;

4.4. Acessórios;

4.5. Instalação de cabos para transmissão e distribuição;

4.6. Diâmetro dos cabos.

Unidade 5 - Condutores nus e isoladores:

5.1. Linhas aéreas;

5.2. Elevação da temperatura dos condutores aéreos;

5.3. Isoladores - Nomenclatura.

Unidade 6 - Meios Magnéticos:

6.1. Permeabilidade magnética;

6.2. Substâncias paramagnéticas, diamagnéticas e ferromagnéticas;

6.3. Propriedades gerais das substâncias ferromagnéticas;

6.4. Influência da temperatura sobre a permeabilidade;

6.5. Curva $B \times H$;

6.6. Histerese;

6.7. Envelhecimento;



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

6.8. Magnetostrrição.

Unidade 7 - Materiais ferromagnéticos:

- 7.1. Elementos ferromagnéticos e suas ligas;
- 7.2. Ligas de ferro-silício;
- 7.3. Ímãs permanentes;
- 7.4. Ligas ferromagnéticas diversas.

Unidade 8: Transformadores Monofásicos:

- 8.1. Aplicações do transformador e sua importância;
- 8.2. Funcionamento do transformador com base nas leis do magnetismo;
- 8.3. Transformador ideal com carga e a vazio;
- 8.4. Comportamento do transformador real com carga e a vazio;
- 8.5. Componentes do transformador;
- 8.6. Circuitos equivalentes;
- 8.7. Perdas no ferro e no cobre;
- 8.8. Rendimento e regulação;
- 8.9. Classificação dos ensaios em transformadores.

Unidade 9: Transformadores Trifásicos:

- 9.1. Ligações de transformadores trifásicos;
- 9.2. Condição de paralelismo;
- 9.3. Dados e especificações;
- 9.4. Placa de identificação;
- 9.5. Identificação do grupo de ligação.

Unidade 10: Autotransformadores:

10.1. Funcionamento do autotransformador;

10.2. Aplicações para autotransformadores.

Unidade 11: Transformadores Especiais:

11.1. Transformadores de medição: Transformadores de Potencial (TPs) e Transformadores de Corrente (TCs).

Unidade 12: Acessórios de transformadores de força:

12.1. Acessórios utilizados para proteção de transformadores de força.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia, *softwares* de simulação, equipamentos de laboratório para práticas, como transformadores, multímetros.

AVALIAÇÃO

A avaliação poderá se dar por meio de provas escrita ou digital, de caráter avaliativo quantitativo e/ou qualitativo. Podem ser aplicados trabalhos diversos, como seminários, projetos, relatórios de aulas práticas, questionários, etc. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade, etc.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOSSI, A.; SESTO, E. **Instalações Elétricas. Vols. 1 e 2.** 1ª ed. São Paulo: Hemus, 2002.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

MAMEDE F., J. **Manual de Equipamentos Elétricos**. 3ª ed. São Paulo: LTC, 2005.

SCHMIDT, W. **Materiais Elétricos. Vols. 1 e 2**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

Transformadores. Editora Blucher. Disponível Livro. em: (217p.). ISBN 9788521214892, <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521214892>. Acesso em: 4 Jun. 2023.

JOSÉ CARLOS DE OLIVEIRA; JOÃO ROBERTO COGO; JOSÉ POLICARPO G. DE ABREU. **Transformadores: teoria e ensaios**. Editora Blucher. Livro. (188p.). ISBN 9788521218333. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521218333>. Acesso em: 4 Jun. 2023.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais elétricos: isolantes e magnéticos – volume 2** - 4ª Edição. Editora Blucher. Livro. (176 p.). ISBN 9788521214113. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521214113>. Acesso em: 4 Jun. 2023.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais elétricos: Condutores e Semicondutores - volume 1** - 3ª Edição. Editora Blucher. Livro. (152 p.). ISBN 9788521216322.

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 550 p. ISBN 9788521611844.

Martignoni, a. **Transformadores**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1991.

KOSOW, I. L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 15ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1996.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. **Máquinas Elétricas - com Introdução à Eletrônica de Potência**. 6ª ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

REZENDE, E.da M. **Materiais Usados em Eletrotécnica**. 1ª ed. São Paulo: Interciência, 1977.

FUCHS, R. D. **Transmissão de Energia Elétrica: Linhas Aéreas. Vols. 1 e 2**. 2ª ed. São Paulo: LTC, 1979.

PAVLIK, B. L. **Tecnologia da Ferragem para Linhas de AT e EAT**. São Paulo: Gente, 1989.

Eletromecânica – Vol. 2. Editora Blucher. Livro. (281 p.). ISBN 9788521217367. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521217367>. Acesso em: 4 Jun. 2023.

Eletromecânica – Vol. 1. Editora Blucher. Livro. (257 p.). ISBN 9788521216599. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521216599>. Acesso em: 4 Jun. 2023.

MILASCH, Milan. **Manutenção de transformadores em líquido isolante**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 354 p. ISBN 8521201400.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. 667p. ISBN 8525002305.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

OLIVEIRA, José Carlos de. **Transformadores: teoria e ensaios**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 174 p. ISBN 9788521201410.

SCHMIDT, Walfredo. **Materiais elétricos: Aplicações - volume 3** – 3ª Edição. Editora Blucher. Livro. (273 p.). ISBN 9788521216940.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Energias renováveis		
Código: 01.222.18	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 4	Pré-requisitos: 01.222.9 – Eletricidade CA
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: -
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Introdução às energias renováveis; Normas técnicas, regulamentações e leis aplicáveis à geração distribuída; Introdução a Sistemas Eólicos: histórico, princípio de funcionamento e os tipos de máquinas eólicas; componentes das máquinas eólicas e sua operação. Sistemas Fotovoltaicos: princípio de funcionamento e definição de sistemas fotovoltaicos; curvas características, circuitos equivalentes e interconexão de células fotovoltaicas; Inversores para sistemas fotovoltaicos; Dimensionamento de sistemas fotovoltaicos (conectados à rede elétrica); Análise de sistemas fotovoltaicos implementados (estudo de caso)		
OBJETIVO(S) Possibilitar ao discente um conhecimento geral sobre fontes alternativas e renováveis de energia, considerando os aspectos desde suas origens, modo de utilização, tecnologias, aplicações e outros aspectos.		
PROGRAMA UNIDADE I – INTRODUÇÃO AOS CONCEITOS BÁSICOS: 1.1. A importância da energia; 1.2. Energia e potência; 1.3. Unidades de energia e potência; 1.4. Tipos e fontes de energia; 1.5 Impactos ambientais;		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1.6. O efeito estufa;

1.7. Mecanismos de desenvolvimento limpo.

UNIDADE II – ENERGIA SOLAR:

2.1. O Sol e suas características;

2.2. Geometria Sol-Terra;

2.3. Radiação solar extraterrestre e sobre a Terra;

2.4. Potencial solar e sua avaliação;

2.5. Energia solar térmica;

2.6. Energia solar fotovoltaica;

2.7. Vantagens e desvantagens da energia solar;

2.8. Tecnologia:

2.8.1. Tipos de módulos solares fotovoltaicos;

2.8.2. Parâmetros nominais;

2.8.3. Ensaaios;

2.8.3. Tipos de ligações;

2.8.4. Sistemas isolados e conectados à rede elétrica;

2.8.5. Componentes;

2.8.6. Comissionamento e monitoramento de usinas solares;

2.9. Laboratório.

UNIDADE III – ENERGIA EÓLICA:

3.1. O vento e suas características;

3.2. Perfil do vento e influência do terreno;

3.3. Potencial eólico e sua avaliação;

3.4. Aerogeradores;

3.5. Aplicações de sistemas eólicos;

3.6. Laboratório.
METODOLOGIA DE ENSINO As aulas serão expositivas, com apresentação do conteúdo, bem como, exercícios dirigidos para a consolidação do conteúdo e realização de seminários com apresentação pela turma. Serão realizadas aulas práticas com as principais aplicações relativas ao tipo de energia. Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.
RECURSO(S) Uso do quadro, pincéis, computador/tablet, projetor multimídia e material impresso. Além do material de laboratório.
AVALIAÇÃO A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, seminários, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade etc. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA ROVERE, Emilio Lebre La. Energias Renováveis no Brasil - Desafios e Oportunidades. Santos: Editora Brasileira de Arte e Cultura, 2010. VECCHIA, Rodnei. O Ambiente e as Energias Renováveis. São Paulo: Manole, 2010. GOLDEMBERG, José; PALETTA, Francisco Carlos (coord.). Energias renováveis. São Paulo: Blucher, 2012.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

ROSA, Aldo Vieira da. **Processos de energias renováveis: fundamentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2021**. Brasília: MME/EPE, 2012.

PALZ, W. **Energia Solar e Fontes Alternativas**. Curitiba: Hemus, 2002.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016.

WALISIEWICZ, Marck. **Energia Alternativa – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis**. São Paulo: Publifolha, 2008.

CASTRO, Rui. **Uma Introdução às Energias Renováveis: Eólica, Fotovoltaica e Mini-hídrica**. Lisboa: IST PRESS, 2011.

MAIS energia limpa. **Cultivar: grandes culturas**, Pelotas, RS, n. 189, p. 44., fev. XVI/2015.

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações**. São Paulo: Érica, 2012.

MESQUITA, Antônia Iara dos Santos. **Energias renováveis: estudo das fontes fotovoltaica, eólica e hidrelétrica na geração de energia elétrica do Ceará**. Sobral: [s.n.], 2015. 52 p.

JIM PIPE. **Energia eólica**. Editora Callis. Livro. (33 p.). ISBN 9788574168906. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574168906>. Acesso em: 6 Jun. 2023.

JIM PIPE. **Energia hidráulica**. Editora Callis. Livro. (33 p.). ISBN 9788574168890. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574168890>. Acesso em: 6 Jun. 2023.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Máquinas síncronas e assíncronas		
Código: 01.222.19	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 4	Pré-requisitos: 01.222.2 – Eletromagnetismo 01.222.9 – Eletricidade CA
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Introdução às máquinas elétricas rotativas; Motores de indução monofásicos; Motores de indução trifásicos rotativos em regime permanente, controle de velocidade, aplicações, especificações e manutenção; Máquinas síncronas.		
OBJETIVO(S) • Reconhecer os principais componentes e funções das máquinas elétricas; • Descrever o funcionamento das máquinas elétricas; • Analisar o comportamento das máquinas elétricas de vários regimes; • Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas; • Executar ensaios em máquinas elétricas; • Compreender o princípio de funcionamento das máquinas assíncronas; • Conhecer métodos de partida, classificação, características e dados de placa dos motores de indução; • Conhecer o acionamento dos motores de indução trifásicos por conversor de frequência; • Compreender o princípio de funcionamento dos Conversores de frequência rotativos e estáticos; • Compreender o princípio de funcionamento dos geradores de Indução; • Identificar os componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções;		

- Analisar o regime de funcionamento das máquinas elétricas.

PROGRAMA

Unidade 1: Máquinas Síncronas – Geradores.

- 1.1. Princípio de funcionamento;
- 1.2. Tipos de máquinas primárias para acionamento;
- 1.3. Força eletromotriz e potência de saída;
- 1.4. Circuito elétrico do gerador síncrono;
- 1.5. Quedas de tensão e perda de potência;
- 1.6. Rendimento;
- 1.7. Características de curto-circuito;
- 1.8. Circuito equivalente para máquinas síncronas mono e polifásicas;
- 1.9. Determinação da impedância síncrona;
- 1.10. Determinação das características externas;
- 1.11. Reação do induzido;
- 1.12. Divisão de carga entre geradores e estabilidade do funcionamento;
- 1.13. Detalhes construtivos;
- 1.14. Tipos de excitação;
- 1.15. Tipos fundamentais de geradores síncronos;
- 1.16. Tipos de polos utilizáveis;
- 1.17. Geradores trifásicos - agrupamento das fases;
- 1.18. Característica a vazio;
- 1.19. Característica em carga;
- 1.20. Ensaio com carga;
- 1.21. Condições de paralelismo e métodos para sincronização;
- 1.22. Funcionamento de geradores síncronos em paralelo;
- 1.23. Diagrama de funcionamento em paralelo.

Unidade 2: Máquinas Síncronas – Motores.

- 2.1. Características do motor síncrono;
- 2.2. Descrever o princípio de funcionamento do motor síncrono;
- 2.3. Analisar os regimes de funcionamento;
- 2.4. Motor síncrono de ímãs permanentes.

Unidade 3: Máquinas Assíncronas:

- 3.1. Princípio de funcionamento do motor assíncrono trifásico;
- 3.2. Campo girante;
- 3.3. Velocidade angular, escorregamento e conjugado.

Unidade 4: Motor Assíncrono (Indução) Trifásico:

- 4.1. Detalhes construtivos;
- 4.2. Rotor, estator e ranhuras;
- 4.3. Enrolamentos;
- 4.4. Funcionamento:
 - 4.4.1. A vazio: Escorregamento, tensão Induzida e velocidade;
 - 4.4.2. Com carga: Escorregamento, corrente rotórica e conjugado;
- 4.5. Métodos de partida:
 - 4.5.1. Partida direta;
 - 4.5.2. Partida compensada;
 - 4.5.3. Chave estrela-triângulo;
- 4.6. Funcionamento do motor assíncrono - Rotor bobinado;
- 4.7. Fem estatórica e rotórica;
- 4.8. Classificação dos motores assíncronos;
- 4.9. Motor Dahlander;



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- 4.10. Corrente de partida;
- 4.11. Conjugado de partida;
- 4.12. Escorregamento;
- 4.13. Rendimento do motor assíncrono;
- 4.14. Ensaio: Rotor travado e circuito aberto;
- 4.15. Circuito equivalente;
- 4.16. Curvas características do motor: equacionamento pelo lado do rotor usando teorema de Thévenin;
- 4.17. Características do circuito;
- 4.18. Diagrama vetorial do motor de indução;
- 4.19. Diagrama circular;
- 4.20. Controle de velocidade;
- 4.21. Especificações;
- 4.22. Dados de placa;
- 4.23. Condições de instalação;
- 4.24. Requisitos de carga;
- 4.25. Tensões;
- 4.26. Categorias;
- 4.27. Regime;
- 4.28. Tipo de proteção;
- 4.29. Fator de serviço.

Unidade 5: Motores Monofásicos de Indução:

- 5.1. Fator de serviço;
- 5.2. Princípio de funcionamento do motor assíncrono monofásicos;
- 5.3. Métodos de partida:
 - 5.3.1. A resistência;



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

5.3.2. A capacitor;

5.3.3. A duplo capacitor;

5.3.4. A relutância;

5.4. Fator de serviço;

5.5. Torque do motor monofásico;

5.6. Velocidade do motor monofásico;

5.7. Motor polo sombreado;

5.8. Potência do motor monofásico;

5.9. Perdas, rendimentos e fator de potência do motor monofásico.

Unidade 6: Conversores de Frequência Estáticos:

6.1. Princípio de funcionamento;

6.2. Acionamento do MIT por conversor CA/CA;

6.3. Acionamento do MIT por conversor CA/CC/CA.

Unidade 7: Gerador de Indução:

7.1. Perdas, rendimentos e fator de potência do motor monofásico;

7.2. Curvas características;

7.3. Formas de excitação;

7.4. Vantagens nos aerogeradores.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Máquinas Elétricas;
- Materiais e equipamentos.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MACIEL, Ednilson Soares; CARAIOLA, José Alberto. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2008.

UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Máquinas síncronas**. Rio de Janeiro: LTC, 1980.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas síncronas**. São Paulo: Edart, 1967. 106 p. (Manuais Técnicos).

CHAPMAN, Stephen J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

FALCONE, Aurio Gilberto. **Eletromecânica: transformadores e transdutores, conversão eletromecânica de energia, máquinas elétricas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2012.
MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas de corrente alternada**. 7. ed. São Paulo: Globo, 2005.
MARTIGNONI, Alfonso. **Ensaio de máquinas elétricas**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1987.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica		
Código: 01.222.20	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 4	Pré-requisitos: 01.222.9 – Eletricidade CA
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Introdução ao Sistema Elétrico de Potência; Geração de Energia Elétrica: Tipos de Usinas; Sistemas de Transmissão: Rede de transmissão do Brasil, Redes de Transmissão do Ceará; Distribuição de energia: Subtransmissão, Distribuição Primária e Secundária; Equipamentos elétricos aplicados ao sistema elétrico de potência.		
OBJETIVO(S) Compreender os elementos e os conceitos do SEP; Diferenciar as particularidades dos sistemas de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia; Conhecer as normas e relacionadas ao SEP, bem como ao sistema de distribuição de energia; Conhecer os principais equipamentos do SEP; Interpretar as funções de proteção do SEP; Interpretar diagramas elétricos de Subestações, de linhas de transmissão, e linhas de distribuição; Determinar as principais operações em uma subestação de energia.		
PROGRAMA UNIDADE I: INTRODUÇÃO AO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA: 1.1. Histórico do SEP; 1.2. Órgãos do Setor Elétrico Brasileiro; 1.3. Visão geral do SEP;		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1.4. Modernização do SEP;

UNIDADE II: SISTEMAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA:

2.1. Redes de Transmissão do Brasil;

2.2. Redes de Transmissão do Ceará;

2.3. Aspectos construtivos de uma LT;

2.4. Parâmetros Equivalentes de uma LT;

2.5. Potência Natural da LT;

2.6. Regulação de Tensão e Compensação de LT;

2.7. Conceitos Básicos de Transmissão em Corrente Contínua.

UNIDADE III: DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA:

3.1. PRODIST e Normas reguladoras;

3.2. Subtransmissão;

3.3. Distribuição Primária e Secundária;

3.3. Subestações de Energia;

3.4. Diagramas Elétricos;

3.5. Sistema de Proteção;

UNIDADE IV: GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA:

4.1. Classificação das fontes energia;

4.2 Tipos de Usinas de Geração;

4.3 Usinas Hidroelétricas: Componentes e Princípio de Funcionamento.

4.4 Usinas Térmicas: Componentes e Princípio de Funcionamento; Cogeração.

4.5 Usinas Nucleares: Fissão Atômica, Tipos de Reatores Nucleares.

4.6 Fontes Renováveis de Energia: Eólica, Fotovoltáica e Células Combustíveis.

UNIDADE V: NOVAS TECNOLOGIAS DE REDES ELÉTRICAS
METODOLOGIA DE ENSINO Aulas expositivas teóricas, atividades em grupo, visitas técnicas, aulas de campo. Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.
RECURSO(S) Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia, softwares de simulação.
AVALIAÇÃO O processo avaliativo contemplará os aspectos quantitativos e qualitativos, conforme o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. Será constituído por: provas escritas ou digitais, trabalhos diversos, seminários, projetos em grupo. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade, etc. As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA MONTICELLI, Alcir. Introdução a sistemas de energia elétrica. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2011. 249 p. ISBN 9788526809451. PRAZERES, Romildo Alves dos. Redes de distribuição de energia elétrica e subestações. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055614. REIS, Lineu Belico dos. Geração de energia elétrica. 2. ed. Barueri: Manole, 2011. 460 p. ISBN 9788520430392. Projetos Mecânicos das Linhas Aéreas de Transmissão. Editora Blucher. Livro. (551 p.). ISBN 9788521216728. Disponível em: http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521216728. Acesso em: 6 Jun. 2023. INTRODUÇÃO à proteção dos sistemas elétricos. Editora Blucher. Livro. (225p.). ISBN 9788521217589. Disponível em: http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521217589.

Acesso em: 6 Jun. 2023.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MESQUITA, Antônia Iara dos Santos. **Energias renováveis: estudo das fontes fotovoltaica, eólica e hidrelétrica na geração de energia elétrica do Ceará.** Sobral: [s.n.], 2015. 52 p.

SOUZA, Zulcy de. **Pantas de Geração Térmica a Gás: Turbina a Gás - Turbocompressor - Recuperador de Calor - Câmara de Combustão.** Editora Interciência. Livro. (414 p.). ISBN 9788571933507. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571933507>. Acesso em: 6 Jun. 2023.

JIM PIPE. **Energia eólica.** Editora Callis. Livro. (33 p.). ISBN 9788574168906. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574168906>. Acesso em: 6 Jun. 2023.

JIM PIPE. **Energia hidráulica.** Editora Callis. Livro. (33 p.). ISBN 9788574168890. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574168890>. Acesso em: 6 Jun. 2023.

NERY, Eduardo. **Mercados e regulação de energia elétrica.** Editora Interciência. Livro. (722p.). ISBN 9788571932791. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571932791>. Acesso em: 6 Jun. 2023.

BORGES NETO, Manuel Rangel. **Geração de energia elétrica: fundamentos.** São Paulo: Érica, 2012. 158 p. ISBN 9788536504223.

ENEL. **Especificação Técnica no. 285: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão. Versão nº4.** 100p. 2021. Disponível em: <http://www.eneldistribuicao.com.br/documentos/CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR%20-%20Crit%C3%A9rio%20de%20Projeto%20de%20Redes%20A%C3%A9reas%20MT20BT.pdf> . Acesso em: 7 Jun 2023.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Controle e planejamento da manutenção		
Código: 01.222.12	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: 2	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: -
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Conceitos e tipos de manutenção; Curva PF; Estratégias de manutenção; Matriz de criticidade de equipamentos; Tagueamento; Procedimentos e ordens de serviço; Planejamento da manutenção; TPM; FMEA; Planos de manutenção: preventiva, preditiva e de inspeção; Programação da manutenção; Controle da manutenção; Indicadores de manutenção; Custos de manutenção; Gestão da manutenção e confiabilidade.		
OBJETIVO(S) • Compreender os tipos de manutenção. • Entender as práticas básicas de manutenção. • Conhecer os indicadores de manutenção. • Aplicar os conceitos da manutenção industrial, estratégias e técnicas que permitam pensamentos e atitudes modernas perante a atividade de manutenção.		
PROGRAMA UNIDADE 1 - Introdução à Manutenção - Conceitos básicos e histórico da manutenção. - Aplicações típicas e multidisciplinaridade. UNIDADE 2 - Estratégias e Tipos de Manutenção - Conceitos e estratégias de manutenção.		



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- Tipos de falhas e curva PF.
- Manutenção corretiva.
- Manutenção preventiva.
- Manutenção preditiva.

UNIDADE 3 - Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)

- Objetivo e organograma do PCM.
- Estrutura básica do PCM.
- Planejamento da manutenção.
- Programação da manutenção.
- Controle da manutenção.

UNIDADE 4 - Análise dos Modos e Efeitos de Falha (FMEA).

- Definição e objetivos do FMEA.
- Tipos de FMEA.
- Processo de elaboração do FMEA.
- Modo e efeito de falha.
- Número de prioridade e risco (RPN).
- Severidade da falha.

UNIDADE 5 - Controle da Manutenção

- Indicadores de manutenção.
- Matriz de criticidade para equipamentos.
- BackLog.
- Cumprimento da programação.
- Tempo médio entre falhas (MTBF).
- Tempo médio para reparo (MTTR).



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- Disponibilidade.
- Retrabalho.
- Confiabilidade.
- Tagueamento.

UNIDADE 6 - Gestão da Manutenção e Confiabilidade

- Manutenção produtiva total (TPM).
- Manutenção centrada na confiabilidade (MCC).
- Custos da manutenção.
- Ferramentas da qualidade.
- Procedimentos e ordens de serviço.

UNIDADE 7 - Planos de Manutenção

- Planos de manutenção preventiva.
- Planos de manutenção preditiva.
- Planos de inspeção.
- Planos de lubrificação.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas dialogadas acerca dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando os assuntos teóricos através de fotos, figuras, digramas e vídeos, utilizando dispositivo de apresentação multimídia e quadro branco.

Aplicação de exercícios e resolução de problemas teóricos envolvendo os tópicos abordados nas aulas.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

Quadro branco, pincéis, computador e projetor multimídia. Aulas em laboratório de informática.

AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupo ou individuais ao longo da disciplina, com testes de conhecimento baseados no conteúdo das aulas ministradas, por meio de: listas de exercícios; desenvolvimento de seminários; elaboração de relatórios técnicos; e avaliações. O processo de avaliação será aplicado progressivamente, a cada tópico abordado, versando sobre os assuntos apresentados em exposições anteriores. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE, sendo definido um valor quantitativo referente a este desempenho.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM - planejamento e controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 167 p. ISBN 9788573037913.

KARDEC, Allan. **Manutenção: função estratégica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. 413 p. ISBN 9788541400404.

SELEME, Robson. **Manutenção industrial: mantendo a fábrica em funcionamento**. Editora Intersaberes. Livro. (148 p.). ISBN 9788544303412. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788544303412>. Acesso em: 10 Jun. 2023.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JOHN MOSCHIN. **Gerenciamento de Parada de Manutenção**. Editora Brasport. Livro. ISBN 9788574527512. Disponível em: <http://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574527512>. Acesso em: 10 Jun. 2023.

XENOS, Harilaus Georgius D'Philippus. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 302 p. ISBN 8598254185.

RODRIGUES, Marcelo. **Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 128 p. ISBN 9788579055690.

KARDEC, Allan. **Gestão estratégica e manutenção autônoma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 117 p. (Manutenção, 7). ISBN 8573033851.

PEREIRA, Mário Jorge da Silva. **Técnicas avançadas de manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Moderna, 2010. 80 p. ISBN 9788573939361.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: LIBRAS		
Código: 01.___.__	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 30 h	Prática: 10 h
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA		
Histórico e Fundamentos da educação de Surdos. A Língua Brasileira de Sinais Libras: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe; Noções de variação. Prática de Libras: desenvolver a expressão visual-gestual.		
OBJETIVO(S)		
Geral:		
Compreender a necessidade da inclusão dos portadores de necessidades especiais com ênfase na Deficiência Auditiva no convívio das rotinas dos ambientes industriais.		
Específicos:		
• Conhecer os aspectos históricos e os fundamentos da Educação de Surdos; • Identificar as características básicas da fonologia na Língua Brasileira de Sinais; • Compreender as noções linguísticas básicas que envolvem a Língua Brasileira de Sinais; • Familiarizar-se com os códigos linguísticos utilizados na Língua Brasileira de Sinais.		
PROGRAMA		
1. Contextualização da Educação Inclusiva: conceituação e histórico; 2. Fundamentos da educação de Surdos; 3. A Língua Brasileira de Sinais; 4. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe; 5. Noções de variação linguística aplicada à linguagem de sinais; 6. Noções práticas: desenvolver a expressão visual-gestual.		

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas dialogadas.
- Oficinas de comunicação.
- Seminários.
- Cine-conhecimento: “Meu nome é Jonha”, “Filhos do Silêncio”.
- Atividades em espaços educativos, escolar e/o não escolar.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

Quadro, pincel, computador, projetor multimídia.

AVALIAÇÃO

Processual e formativa através de registro de leituras, decodificação de sinais e simulação de diálogo.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

COUTINHO, Denise. **LIBRAS e Língua Portuguesa: Semelhanças e diferenças**. João Pessoa: Arpoador, 2000.

QUADROS, Ronice Muller de. **Língua de Sinais Brasileira: ESTUDOS LINGÜÍSTICOS**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SACKS, Oliver W. Obra: **Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SKLIAR, Carlos Obra: **A Surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. **Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005: Regulamenta a Lei 10.436, de 24 de abril de 2002 que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e o**



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

art. 18 da Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5626-22-dezembro-2005-539842-publicacaooriginal-39399-pe.html>. Acesso em: 13 Dec. 2023.

AS (DUAS) línguas do Brasil. Minas faz ciência, Belo Horizonte, p. 22-23, 2017.

SANTIAGO, Luiza Izabel Bezerra. **Do silêncio à comunicação: vivências dos intérpretes de LIBRAS nas escolas do município de Crateús-Ceará.** 2016. 33 f. TCC (Graduação) Licenciatura em Letras- Português - Instituto Federal de Educação,

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Educação Física		
Código: 01.___.__	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 10 h	Prática: 30 h
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Estudo dos aspectos históricos e conceituais do jogo. O jogo no desenvolvimento humano e social. Práticas de jogos. Análise dos princípios de classificação dos jogos: jogos, brinquedos e brincadeiras. Jogos e Grupos Sociais. História das artes marciais popularizadas no Brasil. Filosofia, tradições e classificações das lutas. Vivências em atividades tradicionais e lúdicas através dos jogos de lutas. Estudo de abordagens históricas e conceituais sobre a Capoeira no Brasil e no Mundo, suas origens e objetivos. A herança das danças, lutas e jogos como construção de identidade étnica e cultural africana-brasileira.		
OBJETIVO(S) • Compreender os processos de produção e consumo dos jogos levando em conta os conflitos inerentes a sua configuração social, os sentidos atribuídos à sua prática e os valores que demarcam sua diversidade cultural; • Experimentar jogos, brinquedos e brincadeiras, estabelecendo a equidade como princípio para o reconhecimento, o acesso e a distribuição dessas práticas entre os diferentes grupos da sociedade; • Desenvolver a autonomia e a criatividade para a salvaguarda e a transformações dos jogos; • Oportunizar ao aluno a aquisição de conhecimentos, práticos, filosóficos e históricos das lutas; • Compreender os fundamentos básicos das lutas ocidentais e orientais, identificando seus elementos comuns; • Diferenciar: lutas, artes marciais e esporte de combate;		

- Conhecer e vivenciar os jogos de lutas como recurso de iniciação da modalidade;
- Discutir temas diversos como violência e *bullying*;
- Compreender a Capoeira como manifestação do movimento humano de resistência e herança africana no Brasil;
- Analisar a problemática da discriminação social e étnica na cultura brasileira através do processo de desenvolvimento da Capoeira no Brasil;
- Apreender fundamentos básicos da Capoeira Angola e da Capoeira Regional, considerando suas diferenças.

PROGRAMA

UNIDADE I - Estudo da evolução dos jogos na história. – Estudos classificatórios dos jogos: Jogos folclóricos, populares e tradicionais. Brincadeiras de roda. Construção de brinquedos. Jogos de exercício, jogos simbólicos e jogos regrados. Jogos protagonizados. Jogos de construção. Jogos eletrônicos. Jogos pedagógicos. Jogos de estafetas. Jogos pré- desportivos. Jogos cooperativos. Jogos de cartas. Jogos de tabuleiro. – A noção de Cultura Lúdica. – O jogo como produção discursiva.

UNIDADE II – Estudo e evolução das lutas nas diferentes civilizações.- Jogos de luta. – História, ética e fundamentos básicos das lutas.- Experimentação de lutas como o Judô, Jui- Jitsu, Muay Thai, Aikido, Taekwondo, Karate, Kung Fu, Kendo, Esgrima, lutas indígenas e lutas africanas. - História da capoeira. - Fundamentos básicos da capoeira (ginga, ataques, esquivas, acrobacias e jogos); Roda de capoeira, instrumentos, toques de berimbau e músicas. - A capoeira como um símbolo da cultura afro-brasileira, da miscigenação de etnias e da resistência à opressão.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão desenvolvidas através de metodologias diversas que tomem por princípio o movimentar-se. Ainda, aulas expositivas, de campo, seminários temáticos e dramatizações de situações-problema deverão ocorrer. Ressalta-se que todas as metodologias selecionadas prezam pela participação direta do educando, entendido como sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou

simuladas.
RECURSO(S) • Pincel e quadro branco; • Material didático-pedagógico; • Recursos audiovisuais; • Materiais esportivos; • Espaços esportivos.
AVALIAÇÃO Avaliação será realizada de forma constante, levando em consideração o potencial, o envolvimento e o desenvolvimento de cada aluno na dinâmica do processo educacional, para isso utilizaremos alguns instrumentos como: participação do aluno no processo pedagógico; seminários; trabalhos em grupo e/ ou individual; autoavaliação; produção de textos; relatórios de aulas; construção de eventos; provas e outros. As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA GONZALÉZ, Fernando Jaime; DARIDO, Suraya Cristina; OLIVEIRA, Amauri Aparecido Básoli de (org.). Lutas, capoeira e práticas corporais de aventura. 2.ed. Maringá, PR: Eduem, 2017. 192 p. (Práticas corporais e a organização do conhecimento, 4). ISBN 9788576287124. OLIVEIRA, Marcus Vinícius de Faria et al. Brinquedos e brincadeiras populares: identidade e memória. 2.ed.rev.ampl. Natal, RN: IFRN, 2010. 158 p. ISBN 978-85-89571- 62-3. GONZALÉZ, Fernando Jaime; DARIDO, Suraya Cristina; OLIVEIRA, Amauri Aparecido Básoli de (org.). Lutas, capoeira e práticas corporais de aventura. 2.ed. Maringá, PR: Eduem, 2017. 192 p. (Práticas corporais e a organização do conhecimento, 4). ISBN 9788576287124.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR CAILLOIS, Roger. Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem. Trad. José Garcez Palha. Lisboa, Portugal: Editora Cotovia, 1990. FREIRE, J. B. Educação de corpo inteiro. Campinas: Ed Spicione, 1989. FREIRE, J. B. Jogo: entre o riso e o choro. Campinas: Autores Associados, 2002. HUIZINGA, Johan. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. Trad. João Paulo



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Monteiro. São Paulo, Perspectiva: Editora da USP, 1971.

DANTAS, Carolina Vianna; MATTOS, Hebe; ABREU, Martha (Org.). **O negro no Brasil: trajetórias e lutas em dez aulas de história**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Educação musical		
Código: 01.___.__	Carga Horária Total: 20 h	Créditos: 1
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 10 h	Prática: 10 h
	Presencial: 20 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 4 aulas	
EMENTA A disciplina elucida a importância da linguagem musical como instrumento de participação política, social e cultural, tratando de fundamentos conceituais da música como recursos de informação, comunicação e interpretação. Estrutura camadas de conscientização contempladas pela apreciação, reflexão e prática musical.		
OBJETIVO(S) • Apreciar produções musicais desenvolvendo tanto a função quanto a análise estética, compreendendo os critérios culturalmente constituídos de legitimação artística; • Fazer interpretações e diálogos com valores, conceitos e realidade, tanto dos criadores como dos receptores enquanto apreciadores da expressão musical; • Incorporar do ponto de vista técnico, formal, material e sensível elementos como estilo, forma, motivo, andamento, textura, timbre, dinâmica, entre outros.		
PROGRAMA 1. ASPECTOS CONSTITUINTES DA MÚSICA: a. PARÂMETROS – altura, duração, intensidade e timbre; b. ELEMENTOS BÁSICOS – melodia, harmonia e ritmo; c. ESTRUTURA – partes da composição musical. 2. CODIFICAÇÃO DO MATERIAL MUSICAL:		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

- a. Notação musical experimental;
- b. Notação musical tradicional.

3. CONCEITO DE MÚSICA – REFLEXÕES:

- a. A construção sociocultural;
- b. Música e funcionalidade;
- c. A mídia e sua influência na formação do gosto musical.

4. A MÚSICA NAS VÁRIAS CULTURAS:

- a. A sonoridade oriental;
- b. A tradição ocidental;
- c. Principais influências étnicas na formação da música brasileira.

5. MÚSICA BRASILEIRA E SUA DIVERSIDADE:

- a. ETNO (a música de tradição oral);
- b. POPULAR (a música midiaticizada);
- c. ERUDITA (a música nacionalista).

METODOLOGIA DE ENSINO

Desenvolve-se em três perspectivas – reflexão, observação e realização:

- Aulas expositivas para abertura de diálogos críticos seguidos de estudo dirigido de textos;
- Apreciação orientada de material didaticamente selecionado em áudio e vídeo;
- Práticas vocais e corporais dos elementos musicais.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Sala de aula adequada para as atividades de música;
- Materiais Impressos;
- Caixa de Som com Cabo P2/P10;
- Projetor;
- Instrumentos musicais.

AVALIAÇÃO

Provas bimestrais

- Escrita - com base na apreciação auditiva, contemplando aspectos teóricos, perceptivos e reflexivos acerca do conteúdo programático abordado na etapa;
- Prática – com base nas experimentações musicais desenvolvidas em grupo durante as aulas. Alguns critérios a serem avaliados:
- Grau de participação do aluno em atividades que exijam individuais e em equipe;
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados a à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e/ou científicos adquiridos;
- Desempenho cognitivo;
- Criatividade e uso de recursos diversificados;
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PAZ, Ermelinda Azevedo. **Villa-Lobos e a música popular brasileira: uma visão sem preconceito**, 2004.

SEVERIANO, Jairo. **Uma História da música popular brasileira: das origens à modernidade**, 2008.

BENNETT, Roy. **Uma Breve história da música**, 1986.

SCHAFER, R. Murray. **O ouvinte pensante**, 1991.

HARNONCOURT, Nikolaus. **O discurso dos sons: caminhos para uma nova compreensão musical**. 1998.

JOURDAIN, Robert. **Música, cérebro e êxtase: como a música captura nossa imaginação**. 1998.

TINHORÃO, José Ramos. **Música popular: um tema em debate**. 3ª Ed., 9002.

PAHLEN, Kurt. **História da Música Universal**.

BENNETT, Roy. **Instrumento da Orquestra**. 1985.

DART, Thurston. **Interpretação da Música**. 2ª Ed., 2000.

BRAGA, Breno. **Introdução à análise musical**. 1975.

SCHOENBERG, Arnold. **Fundamentos da composição musical**. 3ª Ed., 2008.

MARIZ, Vasco. **História da Música no Brasil**. 5ª Ed., 2000.

GROUT, Donald J. **História da Música Ocidental**. 5ª ed., 2007.

NAPOLITANO, Marcos. **História e Música: história cultural da música popular**. 2005.

TINHORÃO, José Ramos. **História social da música popular brasileira**. 1998.

CASTRO, Ruy. **Chega de Saudade: a história e as histórias da bossa nova**. 3ª Ed., 2006.

CAMPOS, Augusto de. **Balanço da Bossa e outras bossas**. 5ª Ed., 2008.

GRIFFITHS, Paul. **A Música Moderna: uma história concisa e ilustrada de Debussy e Boulez**. 2ª Ed., 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TINHORÃO, José Ramos. **Os Sons dos negros no Brasil: cantos, danças, folguedos – origens**. São Paulo: Editora 34, 2008.

ANDRADE, Mário de. **Ensaio sobre a música brasileira**. 3ª ed. São Paulo: Vila Rica; Brasília: INL, 1972.

TATIT, Luiz. **O século da canção**. Cotia: Ateliê Editorial, 2004.

SCHAFER, R. Murray. **Educação sonora: 100 exercícios de escuta e criação de sons**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2009.

BRITO, Teca Alencar de. **Koellreutter educador: o humano como objetivo da educação musical**. São Paulo: Petrópolis, 2001.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Inglês instrumental		
Código: 01.____.____	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 20 h	Prática: 20 h
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Desenvolvimento de habilidades referentes à compreensão de textos em Inglês. Identificação da ideia geral do texto bem como informações específicas. Utilização das estratégias de leitura de Inglês e estruturas gramaticais.		
OBJETIVO(S) 1. Levar o aluno a apropriar-se de estratégias de leitura em língua inglesa, para se chegar à compreensão e interpretação de textos nas diversas áreas; 2. Levar o aluno ao conhecimento de estruturas gramaticais e vocabulários em nível básico e intermediário da língua inglesa.		
PROGRAMA Estratégias de leitura: Compreensão geral: palavras cognatas, repetidas e marcas tipográficas; <i>Skimming</i> ; <i>Scanning</i> ; Predição; Uso do contexto; Prefixos e Sufixos; Compreensão dos principais pontos e de detalhes: Tópico frasal; Seletividade; Leitura crítica; Palavras-chaves; Grupo nominal; Conectores lógicos; Referência contextual; Pontos gramaticais: Tempos verbais: Infinitivo, Gerúndio, “ <i>There to be</i> ”, Presente simples/perfeito, Passado simples/Perfeito, Futuro simples, Imperativo. Comparativos e Superlativos. Voz passiva. Classes gramaticais: verbos, substantivos, adjetivos. Sufixos e prefixos. Verbos modais. Palavras de referência. Conectivos. Grupos nominais.		
METODOLOGIA DE ENSINO Atividades e apresentações em grupos; seminários; aulas expositivas; notas de aula. Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de		

competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

Quadro, pincel, computador, projetor multimídia.

AVALIAÇÃO

Participação / apresentação; Avaliação escrita.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LOPES, Carolina. **Inglês instrumental: leitura e compreensão de textos**. Fortaleza: IFCE, 2012. 119 p. ISBN 978-85-64778-01-6.

FERRO, Jeferson. **Around the World: introdução à leitura em língua inglesa** - 2ª edição rev. e atual. Ibplex. Livro. (228 p.). ISBN 9788578384166. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788578384166>. Acesso em: 13 Dec. 2023.

AGUIAR, Cícera Cavalcante; FREIRE, Maria Socorro Gomes; ROCHA, Regina Lúcia Nepomuceno. **Inglês instrumental: abordagens X compreensão de textos**. 3. ed. Fortaleza: Livro Técnico, 2002. 249 p. ISBN 85-7564-014-3.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

EASTWOOD, John. **A Basic english grammar**. Oxford (Inglaterra): Oxford University, c1984. 153 p. ISBN 019-4329461.

HASHEMI, Louise; MURPHY, Raymond. **English grammar in use: supplementary exercises**. Cambridge (England): University Press, 2004. 120 p. + CD (1060, 1061) + (425 M978e English grammar in use). ISBN 9780521755484.

SWAN, Michael; WALTER, Catherine. **Oxford english grammar course - basic: a grammar practice book for elementary to pre-intermediate students of English : with answers**. Oxford New York: Oxford University Press, 2011. 316 p. + CD Áudio Pronunciation for grammar (CD 1062, 1063, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1124, 1125, 1126). ISBN 9780194420761.

SWAN, Michael. **Practical english usage**. 3.ed. Oxford (Inglaterra): Oxford University, 2005. 658 p. ISBN 0-19-442098-1.

CAVALCANTE, I. F. **Inglês Instrumental**. 1ª ed. Natal: ETEC Brasil - UFRN, 2010.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

SERUR, A. **Inglês Instrumental I**. Cuiabá: ETEC Brasil – Ed. UFMT, 2008.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Espanhol instrumental		
Código: 01.____.____	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 20 h	Prática: 20 h
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Elementos que permitem expressar e compreender necessidades básicas e formas sociais da vida cotidiana em Espanhol como: apresentações, saudações, despedidas, informações pessoais e de existência e localização de lugares e de objetos. Produção de pequenos textos escritos e orais. Apropriação do sistema linguístico espanhol de modo competente.		
OBJETIVO(S) • Identificar elementos básicos da linguagem como ortografia, vocabulário e semântica para comunicar-se; • Reconhecer o valor semântico das palavras; • Compreender elementos que constituem os textos orais e escritos. Compreender diferenças e semelhanças existentes entre português e espanhol; • Aprender elementos gramaticais básicos.		
PROGRAMA Alfabeto / pronuncia / fonemas; Substantivos: gênero e número; Numerais; Artigos e contrações; Preposições (a, en y de); Emprego de pronomes pessoais; Possessivos; Verbos: regulares e irregulares; verbos pronominais e reflexivos; Tempos verbais: Presente Indicativo. Falsos cognatos; Verbo gostar – estrutura e uso. Vocabulário básico: profissões, gentílicos, vestuário, conhecendo os lugares de uma cidade, dias da semana, meses, horas, advérbios de frequência, a rotina... Comunicação: Saudação formal e Informal, expressar opinião, falar de frequência, dar e perguntar informações, expressar gostos e preferências. Cultural: A língua espanhola; costumes da Espanha.		

METODOLOGIA DE ENSINO
Exposição oral, diálogos; Leitura individual e participativa; Audição; Práticas de conversação. Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.
RECURSO(S)
Quadro, pincel, computador, projetor multimídia.
AVALIAÇÃO
Provas: escrita, auditiva e oral, com análise, interpretação e síntese; Exposição de trabalhos; Exercícios. As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
PALOMINO, María Ángeles. Primer Plano 1. Gramática de español lengua extranjera. Madrid: Edelsa. 2001. HERMOSO, A. González; CUENOT, J. R. ALFARO, M. Sánchez. Español sin fronteras. SGEL. Madrid: Edelsa, 1996. LOBATO, Jesús Sánchez; MORENO, Concha; GARGALLO, Isabel Santos. Técnico Niveles 1,2,3. sl: Editora ao Livro, 1997.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
PALOMINO, María Ángeles. Dual – pretextos para hablar. Madrid: Edelsa, 2001 CERROLAZA, Matilde et al. Planeta ELE – Libro de referencia gramatical: fichas y ejercicios 1. Madrid: Edelsa, 1998. GARRIDO ESTEBAN, Gemma; LLANO DÍAZ-VALERO, Javier; CAMPOS, Simone Nascimento. Conexión – libro del alumno: curso de español para profesionales brasileños. Madrid (Espanha): Cambridge University Press, 2001. 199 p. Acompanha CD-ROM. ISBN 84-8323-209x.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

GARRIDO ESTEBAN, Gemma; LLANO DÍAZ-VALERO, Javier; CAMPOS, Simone Nascimento. **Conexión - cuaderno de atividades: curso de español para extranjeros.**

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Algoritmos e linguagem de programação		
Código: 01.222.7	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 20 h	Prática: 20 h
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Conceitos básicos. Lógica de Programação. Linguagem de Programação.		
OBJETIVO(S) • Aplicar os princípios da programação algorítmica desenvolvendo o raciocínio lógico para programação; • Compreender noções básicas de algoritmo; • Capacitar a utilizar uma linguagem de programação como ferramenta na implementação de soluções que envolvem sistemas computadorizados.		
PROGRAMA UNIDADE 1 – CONCEITOS BÁSICOS: 1.1. <i>Hardware</i> Básico do Microcomputador; 1.2. Periféricos; 1.3. Conceitos de softwares básico, utilitário e aplicativo; 1.4. Conceitos de rede de comunicação lógica; UNIDADE 2 - LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: 2.1. Lógica; 2.2. Algoritmos; 2.3. Fluxograma;		

2.4. Técnicas de elaboração de algoritmos e fluxogramas;

2.5. Tipos de dados.

UNIDADE 3 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO (utilizar preferencialmente a linguagem de programação C):

3.1. Constantes: numérica, lógica e literal;

3.2. Variáveis: formação de identificadores, declaração de variáveis, comentários e comandos de atribuição;

3.3. Expressões e operadores aritméticos, lógicos, relacionais e literais, prioridade das operações;

3.4. Comandos de entrada e saída;

3.5. Estrutura sequencial, condicional e de repetição;

3.6. Metodologias de desenvolvimento de programas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Informática;
- Materiais e equipamentos.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou

parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SCHILDT, Herbert. **C, completo e total**. 3.ed. São Paulo: Pearson, 2012.

BORATTI, Isaias Camilo; OLIVEIRA, Álvaro B. de. **Introdução à programação: algoritmos**. 4. ed. Florianópolis: Visual Books, 2013.

MANZANO, José Augusto Navarro Garcia; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 24.ed.rev. São Paulo: Érica, 2010.

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**, 3ª edição. Pearson. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576050247>>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANA FERNANDA GOMES ASCENCIO E EDILENE APARECIDA VENERUCHI DE CAMPOS. **Fundamentos da Programação de Computadores**. Pearson. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788564574168>>.

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; Campos, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**, 2ª edição. Pearson. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576051480>>.

GUEDES, Sérgio (org.). **Lógica de programação algorítmica**. Pearson. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788543005546>>.

BENEDUZZI, Humberto Martins; METZ, João Ariberto. **Lógica e linguagem de programação: introdução ao desenvolvimento de software**. Curitiba: Livro Técnico, 2010.

TFFEOFILOFF, Paulo. **Algoritmos em linguagem C**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SEBESTA, Robert W. **Conceitos de linguagem de programação**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Gestão de contas de energia elétrica		
Código: 01.222.___	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: 40 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Sistema internacional de unidades. Teoria dos Erros. Generalidades dos instrumentos de medição. Técnicas de medição de resistência. Transformadores para medição. Medição de potência em corrente alternada. Medição de energia elétrica. Medição de demanda. Qualidade da energia elétrica.		
OBJETIVO(S) • Conhecer os principais instrumentos de medidas elétricas; • Conhecer os principais métodos de medição de grandezas elétricas; • Realizar medições e analisar seus resultados conforme os ditames das normas técnicas e de segurança vigentes.		
PROGRAMA UNIDADE 1: INTRODUÇÃO À METROLOGIA: 1.1. Padrão primário e secundário; 1.2. Unidades SI; 1.3. Algarismos significativos; 1.4. Critérios de arredondamento; 1.5. Valor medido; 1.6. Valor verdadeiro; 1.7. Exatidão de medição;		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1.8. Precisão de medição;

1.9. Erro de medição;

1.10. Erro sistemático;

1.11. Erro aleatório;

1.12. Rigidez dielétrica;

1.13. Classe de exatidão;

1.14. Erro absoluto;

1.15. Erro relativo.

UNIDADE 2: O GALVANÔMETRO:

2.1. Galvanômetro de imã móvel;

2.2. Galvanômetro de bobina móvel;

2.3. Galvanômetro de ferro móvel;

2.4. Construindo Amperímetro a partir de um galvanômetro;

2.5. Construindo Voltímetro a partir de um galvanômetro;

2.6. Construindo Ohmímetro a partir de um galvanômetro.

UNIDADE 3: MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA:

3.1. Medição de resistências médias:

3.1.1. Método do voltímetro e amperímetro;

3.1.2. Ohmímetro;

3.1.3. Ponte de Wheatstone;

3.2. Medição de resistências fracas (baixas):

3.2.1. Ponte de Kelvin;

3.2.2. Ohmímetro Ducter;

3.3. Medição de resistências elevadas:

3.3.1. Megaohmímetro;



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

3.3.2. Método do voltímetro;

3.4. Medição de resistências de isolamento;

3.5. Medição de resistências de enrolamento;

3.6. Medição de resistências de terra:

3.6.1. Terrômetro;

3.6.2. Resistividade do solo;

3.6.3. Malhas de aterramento.

UNIDADE 4: MEDIÇÃO DE POTÊNCIA:

4.1. Métodos de medição de potência CC;

4.2. Métodos de medição de potência CA:

4.2.1. Medição de potência ativa;

4.2.2. Medição de potência reativa.

UNIDADE 5: TRANSFORMADORES PARA MEDIÇÃO:

5.1. Transformadores de corrente:

5.1.1. Características;

5.1.2. Marcação dos terminais;

5.1.3. Ligação;

5.2. Transformadores de potencial:

5.3. Características;

5.4. Marcação dos terminais;

5.5. Ligação.

UNIDADE 6: MEDIÇÃO DE DEMANDA:

6.1. Medição de demanda.

UNIDADE 7: SISTEMA DE MEDIÇÃO:

7.1. Suprimento de Energia em Baixa Tensão:

7.1.1. Definição e diagrama unifilar simplificado de acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL);

7.2. Suprimento de Energia em Alta Tensão:

7.2.1. Definição e diagrama unifilar simplificado de acordo com a ANEEL;

7.2.2. Medição Direta em Baixa Tensão;

7.2.3. Medição Indireta em Baixa Tensão;

7.2.4. Medição Indireta em Alta Tensão.

UNIDADE 8: TARIFICAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA:

8.1. Definições e conceitos;

8.2. Estrutura tarifária brasileira;

8.3. Adequação tarifária – Apresentação de estudos de casos.

UNIDADE 9: USO DO ANALISADOR DIGITAL DE ENERGIA ELÉTRICA:

9.1. Conhecendo o analisador de energia e seus componentes;

9.2. Medição de tensões, correntes, potências ativa e reativa e fator de potência com o uso de três ou quatro TCs;

9.3. Medições instantâneas e cumulativas;

9.4. Medição de tensões com a presença de harmônicos.

UNIDADE 10: QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA:

10.1. Desequilíbrio de tensão:

10.1.1. Cálculo segundo os métodos: NEMA - MG1-14.34; CIGRÉ-C04 e IEEE;

10.1.2. Limites permissíveis de desequilíbrio estabelecidos pela ANEEL no PRODIST – SUB MÓDULO 8, IEC 61000-4-30 e IEEE 519/1992;

10.1.3. Os efeitos da variação e do desequilíbrio de tensão em motores de indução trifásicos;



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

10.2 Harmônicos de tensão;

10.2.1. Definição;

10.2.2. Medição de harmônicos de tensão na rede de alimentação usando analisador de energia elétrica com

três ou quatro transformadores de corrente (TC);

10.2.3. Análise simplificada dos harmônicos medidos.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Informática;
- Materiais e equipamentos.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão

registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WOLSKI, Belmiro. **Circuitos e medidas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de medidas elétricas**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de energia elétrica**. Recife: UFPE/Eletróbrás, 1980.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

STOUT, Melville B. **Curso básico de medidas elétricas - v.1**. Rio de Janeiro: LTC, 1974.

STOUT, Melville B. **Curso básico de medidas elétricas - v.2**. Rio de Janeiro: LTC, 1974.

VASSALLO, Francisco Ruiz. **Manual de instrumentos de medidas eletrônicas**. São Paulo: Hemus, s.d.

BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas: volume 2**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

TORREIRA, Raul Peregallo. **Instrumentos de medição elétrica**. 3ª ed. São Paulo: Hemus, 2004.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais: de acordo com a Norma Brasileira NBR 5419:2015**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos - volume único**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

IEC 61000-4-30 – 2008 - Testing and Measurement Techniques - Power Quality Measurement Methods.

CENELEC 50160 – 2007 - Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks.

IEEE 519 – 1992 – IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.

PRODIST – Procedimentos de Distribuição – 2008 – Sub-módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica.



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Máquinas CC		
Código: 01.222.17	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: 01.222.2 – Eletromagnetismo 01.222.4 – Eletricidade CC
CARGA HORÁRIA	Teórica: 20 h	Prática: 20 h
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Geradores de corrente contínua. Motores de corrente contínua. Motor de Passo.		
OBJETIVO(S) • Reconhecer os principais componentes e funções das máquinas elétricas; • Descrever o funcionamento das máquinas elétricas; • Analisar o comportamento das máquinas elétricas de vários regimes; • Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas; • Executar ensaios em máquinas elétricas; • Compreender os princípios fundamentais, características de funcionamento, aplicações, vantagens e desvantagens das máquinas elétricas de corrente contínua; • Relacionar a série de operacionalidade dos painéis de controle e medições das máquinas elétricas de corrente contínua; • Compreender o princípio de funcionamento de passo; • Identificar a aplicabilidade das normas vigentes referentes às máquinas elétricas de corrente contínua.		
PROGRAMA Unidade 1: Geradores de Corrente Contínua:		

- 1.1. Princípio de funcionamento;
- 1.2. Detalhes construtivos;
- 1.3. Tipos de excitação;
- 1.4. F.E.M. induzida;
- 1.5. Funcionamento a vazio (ensaio);
- 1.6. Características dos geradores de corrente contínua.

Unidade 2: Motores de Corrente Contínua:

- 2.1. Princípio de funcionamento;
- 2.2. Reversibilidade das máquinas de corrente contínua;
- 2.3. Funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga;
- 2.4. F.C.E.M., velocidade angular do rotor; conjugado motor e resistente nos geradores e motores;
- 2.5. Reação do induzido e comutação;
- 2.6. Métodos de partida;
- 2.7. Características dos motores de corrente contínua;
- 2.8. Perdas elétricas e mecânicas;
- 2.9. Rendimento;
- 2.10. Ensaio para levantamento das características de funcionamento a vazio e com carga (torque; potência útil e rendimento).

Unidade 3: Motor de Passo:

- 3.1. Princípio de funcionamento do motor de passo;
- 3.2. Acionamento do motor de passo.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas no laboratório, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de

resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Máquinas Elétricas;
- Materiais e equipamentos.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MACIEL, Ednilson Soares; CARAIOLA, José Alberto. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2008.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas elétricas de corrente contínua**. 5. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAPMAN, Stephen J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7. ed. Porto Alegre:



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

AMGH, 2014.

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamento**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2012.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Jr, Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

GUSSOW, Milton. **Elettricidade básica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985. 566 p. (Schaum). 2.ed.atual.ampl. Porto AUnidade 1: Energia: Conceitos e Fundamentos:

Definições;

As formas de energia;

As leis das conversões energéticas;

Recursos energéticos;

Terminologia energética.

Unidade 2: Energia e o meio ambiente:

Consumo e reservas de energia no Brasil e no mundo;

Energia e efeito estufa;

Protocolo de Kyoto;

Poluição nas megacidades;

A geração termelétrica e a poluição do ar;

A prevenção da poluição durante a conservação de energia.legre: Bookman, 2009.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletrônica industrial		
Código: 01.222.21	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 4
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: 01.222.10 – Eletrônica analógica
CARGA HORÁRIA	Teórica: 60 h	Prática: 20 h
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Tiristores. Comando de tiristores. Retificação. Reguladores de tensão. Conversores.		
OBJETIVO(S) • Conhecer os principais dispositivos eletrônicos de potência; • Compreender o funcionamento dos circuitos eletrônicos para comando de chaves eletrônicas de potência; • Compreender o princípio de funcionamento de conversores de potência eletrônicos; • Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos eletrônicos; • Analisar o comportamento de dispositivos de chaveamento; • Analisar os principais circuitos usados para o comando de chaves eletrônica de potência.		
PROGRAMA UNIDADE 1 - TIRISTORES: 1.1. A trava ideal; 1.2. Modelo com transistores; 1.3. Diodo Schottky; 1.4. SCR e suas variações; 1.5. DIAC;		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1.6. TRIAC;

1.7. Precauções no uso de tiristores.

UNIDADE 2 - COMANDO DE TIRISTORES:

2.1. Circuito integrado 741;

2.2. Circuitos básicos com o 741;

2.3. Circuito Integrado 555;

2.4. Circuitos básicos com o 555;

2.5. TUJ – Transistor de unijunção;

2.6. TCA 785 e o controle do ângulo de disparo.

UNIDADE 3 – RETIFICAÇÃO:

3.1. Revisão dos retificadores não controlados usando cálculo integral;

3.2. Monofásicos e trifásicos;

3.3. Retificação monofásica controlada de meia onda;

3.4. Retificação monofásica controlada de onda completa com derivação central;

3.5. Retificação monofásica controlada em ponte e suas variações com a carga;

3.6. Retificação trifásica controlada de meia onda;

3.7. Retificação trifásica controlada de onda completa.

UNIDADE 4 - REGULADORES DE TENSÃO:

4.1. Revisão: Regulador série com amplificação de erro;

4.2. Limitadores de corrente;

4.3. Reguladores integrados;

4.4. Reguladores CA.

UNIDADE 5 – CONVERSORES CA/CA, CC/CC e CC/CA:



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

5.1. Conversores de tensão CC/CC e CC/CA;

5.2. Fontes chaveadas (princípio de funcionamento e controle);

5.3. Cicloconversores;

5.4. Inversor monofásico em ponte;

5.5. Inversor trifásico em ponte;

5.6. Inversor com fonte CC.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas, utilização de software de simulação de circuitos e atividades práticas no laboratório, trabalho individual, trabalho em grupo, pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Laboratório de Eletrônica de Potência e Industrial;
- Materiais e equipamentos.

AValiação

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão

registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

HART, Daniel W. **Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos**. Tradução de Romeu Abdo. Revisão Técnica de Antônio Pertence Júnior. Porto Alegre: AMGH, 2012.

PERTENCE JÚNIOR, Antônio. **Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos**. 7. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Tekne, 2012.

CIPELLI, Antônio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo: Érica, 2013.

MELLO, Luiz Fernando Pereira de. **Projetos de fontes chaveadas: teoria e prática**. São Paulo: Érica, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência** - 4.ed. Pearson. *E-book*. Disponível em: <<http://ifce.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788543005942>>.

FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de frequência: teoria e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2012.

LANDO, Roberto Antônio; ALVES, Serg Rios. **Amplificador operacional**. São Paulo: Érica, s.d.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica** (tradução da 8ª edição) - v.2. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

MOHAN, Ned. **Eletrônica de potência: curso introdutório**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Eletrônica de potência**. 4.ed. São Paulo: Érica, 1986.

LANDER, Cyril W. **Eletrônica industrial: teoria e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Tópicos especiais em redes de distribuição de energia		
Código: 01.222.22	Carga Horária Total: 80 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: 01.222.9 – Eletricidade CA 01.222.16 – Transformadores e materiais elétricos
CARGA HORÁRIA	Teórica: 80 h	Prática: -
	Presencial: 80 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 16 aulas	
EMENTA Sistema elétrico de potência. Projeto de redes de distribuição urbana. Projetos de redes de distribuição rural.		
OBJETIVO(S) • Conhecer os tipos de sistemas de distribuição utilizados; • Realizar estudo das cargas de um sistema de distribuição: Curva de carga e fatores de projeto; • Conhecer Qualidade da Energia: Qualidade do produto e Qualidade dos Serviços com cálculos dos índices operativos DEC e FEC; • Planejamento do sistema de distribuição: Elaborar previsão de carga aplicando metodologia de regressão linear, ajuste das curvas, aplicação da função linear, função exponencial e função logarítmica para previsão do crescimento da demanda; • Estudar e aplicar a metodologia da Ampacidade; • Estudar e aplicar metodologias de cálculo da queda de tensão na rede de distribuição; • Estudar e aplicar padrão de estruturas de Média Tensão; • Estudar e aplicar padrão de estruturas de Baixa Tensão; • Conhecer e aplicar o uso dos gabaritos de projeto para projeto de RDR; • Estudar e aplicar a metodologia de Cálculo Mecânico de Estruturas da rede de distribuição; • Descrever o funcionamento dos equipamentos utilizados no sistema elétrico de distribuição; • Especificar os materiais utilizados nas redes de distribuição urbana e rural; • Elaborar um projeto de Redes de Distribuição Urbana; • Elaborar um projeto de Redes de Distribuição Rural.		
PROGRAMA		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

UNIDADE 1 - SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO:

1.1. Sistemas de Distribuição no âmbito do Sistema elétrico de potência (SEP);

1.2. Apresentar os principais tipos de sistemas de distribuição utilizados:

1.2.1. Radial simples;

1.2.2. Radial simples com equipamentos;

1.2.3. Radial com recursos;

1.2.4. Variantes do sistema radial: Alimentador expresso, alimentação de áreas por fases, dupla alimentação com reserva e CTA(Chave de transferência automática);

1.2.5. Sistema Subterrâneo: primário radial, primário radial e secundário reticulado, primário seletivo, primário em anel aberto, primário em anel fechado, secundário radial, secundário reticulado generalizado, secundário reticulado exclusivo (spot network).

UNIDADE 2 - ESTUDO DAS CARGAS:

2.1. Curva de carga, Demanda, Demanda Máxima, Demanda Média, Demanda Diversificada, Fator de demanda, Fator de carga, Fator de ociosidade, Fator de utilização, Fator de diversidade, Fator de coincidência, Fator de contribuição, Fator de perdas;

UNIDADE 3 - QUALIDADE DA ENERGIA:

3.1. Definições, PRODIST, Módulo 8;

3.2. Qualidade do produto: Tensão em regime permanente, Fator de potência, Harmônicos, Desequilíbrio de tensão, Flutuação de tensão, Variação de tensão de curta duração, Variação de frequência;

3.3. Qualidade dos Serviços: Indicadores operativos – DEC, FEC, DIC, FIC, Tempos de atendimento (tempo de preparação, tempo de deslocamento, tempo de execução, tempo de execução de emergência).

UNIDADE 4 - PREVISÃO DE CARGA:

4.1. Planejamento do sistema elétrico;

4.2. Limites de queda de tensão pela NBR e pela ANEEL;

4.3. Metodologias: regressão linear, ajuste das curvas, aplicação da função linear, aplicação da função exponencial, aplicação da função logarítmica para estado de crescimento da demanda;

4.4. Aplicação do Critérios de Projeto da ENEL Distribuição Ceará, na previsão de carga com aplicação da tabela do fator de diversidade por categoria de consumo.

UNIDADE 5 - ESTUDO DA AMPACIDADE:

5.1. Metodologias, troca de calor por condução, por convecção, por irradiação, ganho de calor solar, equilíbrio térmico, número modificado de Reynolds para definição do tipo de convecção, Aplicação de tabelas para obter a viscosidade, a densidade e a condutividade térmica do ar, o local do sol e a latitude, a quantidade de calor solar, a temperatura de regime, a metodologia da interpolação e o cálculo da capacidade de corrente do cabo pela ampacidade. Aplicação de cálculo para comparar os valores conservadores das tabelas com o valor da ampacidade. Aplicar planilhas para desenvolvimento dos cálculos;

UNIDADE 6 - QUEDA DE TENSÃO:

6.1. Definições;

6.2. Queda de tensão e regulação de tensão;

6.3. Limites padronizados pela NBR e ANELL (PRODIST-módulo 8: tensão em regime permanente).

6.4. Modelagem matemática: Sistema com carga concentrada no final do circuito, sistema com carga concentrada ao longo da linha tronco, sistema com carga uniformemente distribuída ao longo do sistema, raio de ação do transformador, aplicação das planilhas de cálculo para queda de tensão na rede primária e rede secundária, com base nos limites admissíveis de queda de tensão.

UNIDADE 7 - ESTRUTURAS DA REDE AÉREA PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO:

7.1. Padrão de estruturas da rede de Média Tensão, Especificação Técnica N° 135 - Enel Distribuição Ceará, Materiais e equipamentos aplicados na rede aérea de Média Tensão: postes de concreto duplo T e circular, cruzetas de concreto tipo Normal, tipo meio-beco e tipo beco, isoladores de pino e de ancoragem, condutores nus, condutores isolados, chaves seccionadoras, chave fusíveis, elos-fusíveis, pára-raios, conectores, ferragens, posicionamento do poste DT, tipos de engastamentos (simples, com manilha, reforçado e concretado), tipo de estais (poste a poste, cruzeta-poste, haste âncora, estais lateral e longitudinal).

UNIDADE 8 - GABARITO DE PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO RURAL:

8.1. Características dos projetos de rede de distribuição rural, plantas de projeto: mapa do local, mapa chave, perfil planialtimétrico, desenhos, escala, tipo de solo, tipo de vegetação, estaqueamento;

8.2. Gabaritos de projeto para vãos contínuos e vãos ancorados, cabo de cobre nu e cabo de alumínio com alma de aço. Curvas do gabarito de projeto: curva 1 = curva a 0°C e deve ser aplicada para verificação da condição de arrancamento, curva 2 = curva a 55°C e deve ser aplicada para desenhar o perfil do condutor, curva 3 = curva de tangenciamento do solo, curva 4 = curva de locação de estruturas;

8.3. Aplicação de uso dos gabaritos de projeto;

8.4. Locação interativa de estruturas (LIE);

UNIDADE 9 - ESTRUTURAS DA REDE AÉREA SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO:

9.1. Padrão de estruturas da rede de BT, Especificação Técnica N° 140 - Enel Distribuição Ceará, material aplicado na rede aérea de Baixa Tensão, postes de concreto duplo T e circular, armação secundária, isoladores roldana, condutores multiplexados, iluminação pública, transformadores de distribuição, conectores, ferragens, caixa de distribuição para fixação em poste, posicionamento do poste DT, engastamento de poste (simples, com manilha, reforçado e concretado).

UNIDADE 10 - DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA O TRAÇADO E LOCAÇÃO DE POSTES DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO RDU/RDR:

10.1. Aplicação dos critérios de projeto da Enel Distribuição Ceará, critérios para aplicação de locação de postes em alinhamento, em cruzamentos, em estruturas especiais, em fim de rede, com equipamentos. Centro de carga para locação do transformador. Aplicação de aterramento da Rede de distribuição primária e rede de distribuição secundária, aplicação de pára-raios, aplicação de chaves seccionadoras, aplicação de chaves fusíveis;

UNIDADE 11 - CÁLCULO MECÂNICO DE ESTRUTURAS DE DISTRIBUIÇÃO:

11.1. Metodologia de cálculo mecânico de estruturas, estrutura genérica normal e beco, aplicação de momento fletor, contribuição do vento, contribuição da tração, contribuição do peso, flecha máxima a 50°C, tração de projeto, esgastamento, estaiamento, tabelas com dados dos componentes de rede (postes com estruturas de MT, MT e BT, BT, condutores de MT e BT de cobre e alumínio, transformadores, iluminação pública, estruturas de RDU e RDR), Tabelas de



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Flechas, Tabelas de Tração de Projeto e Tração de Montagem, para RDU e RDR;

11.2. Dimensionamento de postes em estruturas de alinhamento, em ângulo, fim de rede, estruturas com equipamentos, iluminação pública, com estruturas primárias tipo normal, meio beco e beco, estruturas de baixa tensão, estruturas com estaio.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e atividades práticas com o uso de tabelas, planilhas, uso de gabarito de projeto, uso de calculadora científica, no laboratório, trabalhos individuais e em grupo, pesquisa e visitas técnicas.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático e apostilas;
- Recursos audiovisuais;
- Calculadora científica;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Redes de Distribuição;
- Materiais e equipamentos.
- Gabaritos de projeto.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho. Avaliação de atividades desenvolvidas em laboratório. Elaboração e apresentação de projeto de rede de distribuição.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão

registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MONTENEGRO, Fábio. DE CASTRO, Raimundo César Gênova. **Apostila de redes de distribuição**, IFCE, 2020.

DE CASTRO, Raimundo César Gênova, **Metodologia de Cálculo Mecânico de Estruturas de distribuição**, IFCE, 2014.

CIPOLI, JOSÉ ADOLFO, **Engenharia de distribuição**, Qualitymark Editora.

COLEÇÃO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA-ELETROBRÁS: Vol.1- Planejamento de sistemas de distribuição, Vol.2 – Proteção de sistemas aéreos de distribuição, Vol.3 – Desempenho de sistemas de distribuição, Vol.4- Manutenção e operação de sistemas de distribuição.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET N° 285 – Critérios de projetos de redes de distribuição aérea de média e baixa tensão, 21/03/2019, ENEL distribuição Ceará.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET N° 135 DE CASTRO, Raimundo César Gênova Rede de distribuição aérea de média tensão – Padrão de Estruturas de MT, 02/03/2018, ENEL distribuição Ceará.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET N° 137 – Estruturas especiais, 02/03/2018, Padrão de estruturas para instalação de equipamentos especiais – 02/03/2018, ENEL distribuição Ceará.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET N° 140 – Rede secundária de distribuição aérea 380/220V – Padrão de Estruturas de BT, 02/03/2018, ENEL distribuição Ceará.

PRAZERES, Romildo Alves dos. **Redes de distribuição de energia elétrica e subestações**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos** - volume único. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BOSSI, Antônio; SESTO, Enzo. **Instalações elétricas**. São Paulo: Hemus, 1978. 1070 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419**. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C. B. de; ROBBA, E. J. **Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

CUNHA, Antônio Paulo da; VAZ, Luiz Eduardo Pereira (coord.). **Redes de distribuição subterrâneas de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Synergia, 2014.

DUTRA, Joisa Campanher et al. **Redes elétricas inteligentes no Brasil: subsídios para um plano nacional de implantação**. Rio de Janeiro: Synergia, 2013.

SCHETTINO, Stevon. **Smart Grid: tendências de sua implantação no Brasil**. Curitiba: Appris, 2014.

BORGES NETO, Manuel Rangel; CARVALHO, Paulo César Marques de. **Geração de energia elétrica - fundamentos**. São Paulo: Érica, 2012.

VISACRO F., S. **Descargas Atmosféricas: Uma Abordagem de Engenharia**. 1ª ed. São Paulo: Artliber, 2005.

ERGER, Lars Torsten; INIEWSKI, Krzysztof (edição). **Redes elétricas inteligentes: aplicações, comunicação e segurança**.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Conservação de energia elétrica		
Código: 01.222.___	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: -
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Conceitos e fundamentos de energia; Energia e meio ambiente; Tarifação de energia elétrica; Qualidade da energia elétrica; Conservação de energia nos diversos setores.		
OBJETIVO(S) • Apresentar os fundamentos e as tecnologias para o uso racional da energia elétrica, para os setores industriais e de serviços; • Compreender os princípios fundamentais que regem os princípios da conservação de energia elétrica; • Desenvolver estudos aplicados em sistemas energéticos, visando à otimização energética; • Desenvolver trabalhos de campo, em estabelecimentos comerciais e industriais.		
PROGRAMA Unidade 1: Energia: Conceitos e Fundamentos: Definições; As formas de energia; As leis das conversões energéticas; Recursos energéticos; Terminologia energética.		

Unidade 2: Energia e o meio ambiente:

Consumo e reservas de energia no Brasil e no mundo;
Energia e efeito estufa;
Protocolo de Kyoto;
Poluição nas megacidades;
A geração termelétrica e a poluição do ar;
A prevenção da poluição durante a conservação de energia.

Unidade 3: Tarificação de Energia Elétrica:

Definições e conceitos;
Estrutura tarifária;
Análise do perfil de utilização da energia elétrica;
Importância dos indicadores de eficiência energética.

Unidade 4: Qualidade da energia elétrica:

Programas de conservação de energia elétrica e seus impactos sobre a qualidade da energia elétrica;
Exemplo de medidas de distorções harmônicas causadas por algumas medidas de conservação de energia;
Quantificação e contabilização das perdas devido aos harmônicos.

Unidade 5: Conservação de energia nos diversos setores:

Iluminação;
Refrigeração e ar condicionado;
Caldeiras e fornos;
Acionamentos com motores de indução trifásico;
Inversores de frequência.

METODOLOGIA DE ENSINO



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Aulas expositivas teóricas, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Informática;
- Materiais e equipamentos.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho.

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PROCEL. **Conservação de Energia**: Ed. Clássica. Rio de Janeiro: EFEI, 2001.

Garcia Jr. **Instalações Elétricas: Luminotécnica**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2003.

Maintyre, A. J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. 3ª ed. São Paulo: Guanabara, 1988.

Almeida, M. S. **Apostila de Refrigeração**. 2ª ed. Itajubá: FUPAI - EFEI, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MAMEDE F., J. **Instalações Elétricas Industriais**. 8ª ed. São Paulo: LTC, 2010.



INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

MARTINHO, E. **Distúrbios da Energia Elétrica**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais: de acordo com a Norma Brasileira NBR 5419:2015**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

SEIXAS, Paulo Sergio da Silva. **Eficiência energética**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <<http://bvui.ifce.edu.br>>. Acesso em: 01 jun 2026.

TIAGO FILHO, Geraldo Lúcio (org.). **A transição energética no setor elétrico**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2026. *E-book*. Disponível em: <<http://bvui.ifce.edu.br>>. Acesso em: 01 jun 2026.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Introdução à mobilidade elétrica		
Código: 01.222.___	Carga Horária Total: 40 h	Créditos: 2
Nível: Médio/Técnico	Semestre: Optativa	Pré-requisitos: -
CARGA HORÁRIA	Teórica: 40 h	Prática: -
	Presencial: 40 h	
	Prática Profissional: -	
	Atividades não presenciais: 8 aulas	
EMENTA Histórico e importância da mobilidade elétrica; Modelagem física de veículo elétricos; Sistemas de tração e tipos de máquinas elétricas utilizadas em veículos elétricos; Sistemas de baterias para veículos elétricos; Carregadores para veículos elétricos		
OBJETIVO(S) • Compreender o histórico dos principais tipos de veículos e o impacto de sua utilização em larga escala no mundo • Aprender o modelo físico que descreve o deslocamento e o comportamento dinâmico de um veículo • Aprender os principais tipos de sistemas de tração para veículos elétricos • Aprender os principais tipos de sistemas de recarga de baterias de veículos elétricos, os tipos de carregadores, suas vantagens e desvantagens. • Desenvolver simulações computacionais de modelos físicos de veículos elétricos		
PROGRAMA Unidade 1: Impacto ambiental e breve histórico dos veículos modernos 1.1. Poluição do ar devido à utilização de veículos com motor de combustão interna 1.2. Aquecimento global 1.3. Fonte de Petróleo 1.4. Custos diretos e indiretos do uso do petróleo como combustível de veículos		



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

1.5. Importância da substituição dos meios de transporte baseados em combustíveis fósseis

1.6. Histórico da mobilidade elétrica

Unidade 2: Parâmetros fundamentais e modelagem física de veículos

2.1. Conceitos básicos sobre o movimento de um veículo

2.2. Forças de atrito

2.3. Equação dinâmica do movimento de um veículo

2.4. Aderência pneu-solo e esforço máximo de tração

2.5. Esforço do sistema de tração e Velocidade do veículo

2.6. Performance de um veículo: velocidade máxima do veículo e performance de aceleração

2.7. Performance da frenagem: distribuição da frenagem e eixos dianteiro e traseiro

Unidade 3: Veículos elétricos

3.1. Configurações de veículos elétricos

3.2. Performance de veículos elétricos: características de tração do motor, esforço de tração e performance do veículo

3.3. Esforço de tração sob condições normais de direção

3.4. Consumo de energia

Unidade 4: Sistemas de propulsão elétrica

4.1. Sistemas de tração baseados na máquina CC

4.2. Sistemas de tração baseados na máquina assíncrona (ou de indução)

4.3. Sistemas de tração baseados na máquina CC de ímã permanente sem escovas (*brushless*)

4.4. Sistemas de tração baseados na máquina de relutância variável

Unidade 5: Sistemas de armazenamento de energia para veículos elétricos

5.1. Baterias



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

5.2. Supercapacitores / Ultracapacitores

Unidade 6: Frenagem regenerativa

6.1. Consumo de energia na frenagem

6.2. Potência e Energia de Frenagem nas rodas dianteiras e traseiras

6.3. Sistemas de frenagem para veículos elétricos: frenagem em série e frenagem em paralelo

6.4. Sistema anti-travamento (*Anti Blocking System – ABS*)

Unidade 7: Sistemas de recarga de baterias para veículo elétricos

7.1. Estrutura e princípios básicos de carregadores de veículos elétricos

7.2. Padrões de conectores de recarga

7.3. Carregadores lentos (de baixa potência – em C.A.)

7.4. Carregadores rápidos (de alta potência – em C.C.)

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas, trabalhos individuais e em grupo e pesquisa.

Para fins de complementação da carga horária noturna, serão disponibilizadas atividades não presenciais, que poderão ser: atividades de leitura e elaboração de análise crítica, elaboração de resenhas e/ou fichamentos; atividades de aprofundamento de conteúdos e de desenvolvimento de competências: exercícios, jogos, questionários, estudos dirigidos; estudos de caso, trabalho de pesquisa, projetos, seminários, análises técnicas, resoluções de situações-problema reais e/ou simuladas.

RECURSO(S)

- Quadro branco e pincel marcador;
- Livro didático;
- Recursos audiovisuais;
- Programas computacionais específicos;
- Laboratório de Informática;
- Materiais e equipamentos.

AValiação



INSTITUTO FEDERAL

Ceará

Campus Fortaleza

DIRETORIA DE ENSINO

DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

COORDENAÇÃO DO CURSO: 01222 - TÉCNICO SUBSEQUENTE EM ELETROTÉCNICA

Avaliação do conteúdo teórico e listas de exercícios a serem resolvidas totalmente ou parcialmente em sala de aula. Avaliação de conhecimento continuada e cumulativa através de avaliação individual e em grupo;

Autoavaliação contínua, através dos exercícios e atividades, permitindo ao aluno saber seu desempenho;

As atividades não presenciais poderão fazer parte do processo de avaliação, contudo essas atividades não serão contabilizadas para fins de controle de frequência do discente. Só serão registradas no Sistema Acadêmico as faltas relativas às aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CANO, Márcio. **Veículos elétricos e híbridos**. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2018, ISBN: 9788521213024.

SANTOS, Max M. D. **Veículos Elétricos e Híbridos - Fundamentos, Características e Aplicações**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2020, ISBN: 9788536532813.

EHSANI, Mehrdad, GAO, Yimin, GAY, Sebastien E., EMADI, Ali. **Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles – Fundamentals, Theory and Design**. 2005, CRC Press.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRITO, Franciscos, MARTINS, Jorge. **Carros elétricos**. 1ª. Ed. São Paulo: Publindústria Edições Técnicas, 2011, ISBN: 9789728692643

HODKINSON, Ron, FENTON, John, **Lightweight Electric/Hybrid Vehicle Design**, 2001, Elsevier Publishing.

DHAMEJA, Sandeep, **Electric Vehicle Battery Systems**, 2002, Newnes Publishing.

LARMINIE, James, LOWRY, John, **Electric Vehicle Technology Explained**, 2003, John Wiley & Sons Publishing.

KIEHNE, H. A. **Battery Technology Handabook**, 2nd Ed., 2003, Marcel Dekker Publishing.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico