

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	
Código: SELET.001	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 40hs CH Prática: 0hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: -	Constitui pré-requisitos para: -
Semestre:	1º
Nível:	Técnico/ Médio
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 e PCMSO. Controle de princípios de incêndio. Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos. Noções de primeiros socorros. Ergonomia. Políticas de educação ambiental. Educação em direitos humanos no trabalho.	
OBJETIVOS	
Executar as tarefas na vida profissional dentro dos padrões e normas de segurança, utilizando-se do senso de prevenção em acidentes do trabalho. Reconhecer, avaliar, eliminar ou controlar os riscos ambientais de acidentes para si e para os outros que o rodeiam.	
PROGRAMA	
Unidade I: Conceito e aspectos legais	

- 1.1 Aspectos legais e preventivistas do acidente de trabalho.
- 1.2 Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas preventivas.
- 1.3 Insalubridade e periculosidade.
- 1.4 Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho.
- 1.5 Lei 8213.
- 1.6 Normas Regulamentadoras do TEM
- 1.7 Direitos humanos no trabalho - histórico do direito do trabalhador

Unidade II: Segurança na indústria

- 2.1 Especificação e uso de EPI e EPC.
- 2.2 Prevenção e combate a princípio de incêndio.
- 2.3 Sinalização.
- 2.4 Condições ambientais de trabalho.
- 2.5 Programas de Prevenção – PGR e PCMSO.
- 2.6 Mapa de riscos ambientais.
- 2.7 CIPA e SESMT.

Unidade III: Segurança em instalações e serviços em eletricidade

- 3.1 NR10.
- 3.2 Riscos em instalações e serviços com eletricidade.
- 3.3 Choque elétrico, mecanismos e efeitos.
- 3.4 Medidas de controle do risco elétrico.

Unidade IV: Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos

- 4.1 NR12

Unidade V: Noções em primeiros socorros

- 5.1 Sinais vitais e de apoio
- 5.2 Queimaduras
- 5.3 Envenenamento
- 5.4 Parada Cardiorrespiratória
- 5.5 Hemorragia

5.6 Fratura

5.7 Engasgo

Unidade VI – Ergonomia

6.1 Fundamentos da ergonomia.

6.2 Levantamento e transporte de cargas.

6.3 Posturas de trabalho.

6.4 Condições ergonômicas do ambiente de trabalho.

6.5 Doenças provocadas por riscos ergonômicos.

6.6 Benefícios ao investir em ergonomia.

Unidade VII – Meio Ambiente

7.1 Conceituação e importância da preservação do meio ambiente.

7.2 Programas de preservação do meio ambiente.

7.3 Aspectos legais, institucionais e órgãos regulamentadores.

7.4 Sistemática a seguir na preparação de um estudo da proteção do meio ambiente.

7.5 Critérios e técnicas de avaliação e controle de poluentes.

7.6 A preservação do meio ambiente e a qualidade do ar.

7.7 A preservação do meio ambiente e a qualidade da água.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como Datashow e multimídia.

RECURSOS

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia.

AVALIAÇÃO

O processo avaliativo da disciplina contemplará os aspectos quantitativos e qualitativos, conforme o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. Os alunos serão avaliados em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa. Será constituído por: provas; relatório; trabalhos individuais e em grupo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Saliba, Tuffi Messias. Legislação de Segurança, Acidente do Trabalho e Saúde do Trabalhador, 5 ed. Editora LTC.
2. Vieira, Sebastiao Ivone. Manual de Saúde e Segurança do Trabalho, 2ª ed. Editora LTC.
3. Educação ambiental: princípios e práticas. 6ª.edição revista e ampliada. São Paulo: Gaia, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Cardella, Benedito. Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes, 1ª ed. Editora Atlas.
2. Ponzetto, Gilberto, Mapa de riscos ambientais - NR-5, Edição: 2, Editora: LTR, 2007.
3. Hoepfner, Marcos Garcia, Normas Regulamentadoras Relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, Edição: 2, Editora: Ícone, 2006.
4. Moraes, Carlos Roberto Naves. Compacto dicionário de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente. Yendis, 2011. 350 p.
5. Moraes Júnior, Cosmo Palasio de. Dia a dia da prevenção. Difusão, 2013. 88 p.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: EDUCAÇÃO MUSICAL (Optativa)	
Código: SELET.025	
Carga Horária Total: 40h	CH Teórica: 30h CH Prática: 10h
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos:	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	Optativa
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
A disciplina procura elucidar 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.	
OBJETIVOS	
• Estimular a sensibilidade, o fazer coletivo e o respeito às diferenças sejam elas culturais, de gênero, raça ou classe social contribuindo para a formação de cidadãos cultos e conscientes de seu papel social. • 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

UNIDADE 1. Conceito de música – reflexões.

- A construção sócio-cultural
- Música e funcionalidade
- A mídia e sua influência na formação do gosto musical

UNIDADE 2. A música nas várias culturas.

- A sonoridade oriental
- A tradição ocidental
- Principais influências étnicas na formação da música brasileira

UNIDADE 3. Música brasileira e sua diversidade.

- ETNO (a música de tradição oral)
- POPULAR (a música midiaticizada)
- ERUDITA (a música nacionalista)

UNIDADE 4. Aspectos constituintes da Música.

- PARÂMETROS – altura, duração, intensidade e timbre
- ELEMENTOS BÁSICOS – melodia, harmonia e ritmo
- ESTRUTURA – partes da composição musical

UNIDADE 5. Codificação do material musical.

- Notação musical experimental
- Notação musical tradicional

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.

RECURSOS

Como recursos poderão ser utilizados: Quadro branco, pincel, Computador, Datashow, aparelhos de som e áudio, instrumentos musicais.

AVALIAÇÃO

- Escrita - com base na apreciação auditiva, contemplando aspectos teóricos, perceptivos e reflexivos acerca do conteúdo programático abordado.
- Prática – com base nas experimentações musicais desenvolvidas em grupo durante as aulas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BENNETT, Roy. **Uma breve história da música**. 1986. Jorge Zahar.
2. MED, Bohumil. **Teoria da música**. 2012. MUSIMED. 4ª ed.
3. SEVERIANO, Jairo. **Uma história da música popular brasileira – Das origens à modernidade**. 2008. Editora 34.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ANDRADE, Mário de. **Ensaio sobre a música brasileira**. 3ª ed. São Paulo: Vila Rica; Brasília: INL, 1972.
2. BENNETT, Roy . **Instrumentos da orquestra**. 2012. Zahar. 2ª ed.
3. MATEIRO, Teresa. (org). **Pedagogias Em Educação Musical**. 2010.
4. SHAFER, R. Murray. **O ouvido Pensante**. 2013. UNESP. 3ª ed.
5. TINHORÃO, José Ramos. **Os Sons dos negros no Brasil: cantos, danças, folguedos – origens**. São Paulo: Editora 34, 2008.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: INGLÊS TÉCNICO INSTRUMENTAL	
Código: SELET.002	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 40hs CH Prática: 0hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: ----	Constitui pré-requisitos para: ----
Semestre:	1º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Desenvolvimento da habilidade de leitura em língua inglesa. Estudo de estratégias de leitura, aspectos léxico-gramaticais e organização textual, visando a compreensão de textos de interesse geral e de textos técnicos na área acadêmica e/ou profissional específica considerando o objetivo de leitura estabelecido.	
OBJETIVOS	
•Utilizar estratégias de leitura; •Compreender aspectos léxico-gramaticais e discursivos pertinentes à leitura; •Lidar com vocabulário desconhecido; •Entender a organização textual; •Posicionar-se criticamente perante o texto; •Dentre outros.	
PROGRAMA	
UNIDADE I – Dimensão de Estratégias de Leitura •Conscientização do processo de leitura	

- Predição
- Inferência
- Uso de palavras repetidas
- Uso de palavras-chave
- Uso do contexto imediato e global
- Uso de conhecimento prévio
- Elementos tipográficos
- Seletividade
- Skimming
- Scanning
- Leitura crítica

UNIDADE II – Dimensão Gramatical (gramática aplicada a textos)

- Reconhecimento da estrutura da sentença
- Reconhecimento de alguns tempos verbais e suas respectivas noções
- Compreensão e tradução de grupos nominais
- Reconhecimento de marcas coesivas do texto (pronomes e referência contextual)
- Percepção dos diferentes marcadores do discurso e de suas respectivas funções retóricas

UNIDADE III – Dimensão Lexical

- Uso de cognatos e falsos cognatos na leitura
- A prática de inferência lexical na leitura
- Uso eficiente do dicionário e seleção das palavras de acordo com o contexto e suas funções gramaticais
- Formação de palavras por afixos (prefixos e sufixos)

UNIDADE IV – Dimensão de Organização Textual

- Organização geral do texto
- Organização do parágrafo
- Compreensão das relações dentro dos parágrafos por meio de marcadores
- Distinção entre ideias relevantes e irrelevantes

- Percepção da estrutura cronológica do texto

- Estrutura organizacional de abstracts

- Estrutura organizacional de Datasheet de componentes elétricos

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão realizadas de forma expositivo-dialogada em que o aluno praticará a leitura em língua inglesa em diferentes tipos de texto, extraídos de fontes diversas, tais como: revistas, periódicos, livros, teses, internet, etc. Resolução de exercícios. Outrossim, técnicas como a classe invertida, atividades baseadas em problemas e estudos de caso, realização de debates temáticos, dentre outras, poderão ser aplicadas para motivar uma maior autonomia, tornando-os os protagonistas no aprendizado. Pode-se ainda ter aulas de campo ou visitas técnicas programáveis.

RECURSOS

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

AVALIAÇÃO

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

- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnicos e científicos adquiridos;

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Desempenho cognitivo.

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

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. AGUIAR, C. C.; FREIRE, M. S. G.; ROCHA, R. L. M. **Inglês Instrumental: abordagem x compreensão de textos**. Fortaleza: Ao Livro Técnico, 2001.
2. SOUZA, A. G. F.; ABSY, C. A.; COSTA, G. C.; MELLO, F. **Leitura em Língua Inglesa: uma abordagem instrumental**. 2. ed. atual. São Paulo: Disal, 2010.
3. MURPHY, R. **Essential Grammar in Use**. 3th ed. Cambridge: Cambridge Univertisy Press, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. **Dicionário Oxford Escolar para Estudantes Brasileiros de Inglês**. Oxford: Oxford, 2012.
2. DREY, R. F.; SELISTRE, I. C.; AIUB, T. **Inglês: práticas de leitura e escrita**. Porto Alegre: Penso, 2015.
3. LOPES, C. **Leitura e Compreensão de Textos**. Fortaleza: IFCE, 2012.
4. MUNHOZ, R. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura**. Módulo I. São Paulo: Texto Novo, 2000.
5. MUNHOZ, R. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura**. Módulo II. São Paulo: Texto Novo, 2000.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: DESENHO ELÉTRICO ASSISTIDO POR COMPUTADOR	
Código: SELET.003	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 20hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: SELET.008
Semestre:	1º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Padronização e normalização de desenho elétrico com base nas normas da ABNT. Noções básicas de cotação, projeções ortogonais, perspectivas, escalas e cortes. Desenho assistido pelo computador (CAD) aplicado ao projeto elétrico e interpretação de sistemas elétricos de baixa tensão.	
OBJETIVOS	
• Conhecer e compreender as características de um sistema CAD e suas aplicações no ambiente industrial. • Desenvolver desenhos com os principais comandos do sistema CAD. • Criar e executar desenhos com embasamento de normas técnicas, com auxílio de Computador e Programas CAD, em ambientes 2D e 3D. • Utilizar o CAD em situações práticas, no desenho de peças, layouts, plantas baixas. • 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, cotação, 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 layouts, configuração da página de impressão, criação de 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 1° e 3° 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.

RECURSOS

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia, *softwares* de simulação.

AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho, em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa. O processo avaliativo da disciplina contemplará os aspectos quantitativos e qualitativos, conforme o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. Será constituído por: provas, práticas de laboratório, projetos a serem apresentados no decorrer do semestre;

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Venditti, Marcus V.dos R.; “**Desenho técnico sem prancheta com AutoCad 2008**”; 2ª Edição; Visual Books, 2007.
2. Junghans, Daniel; “**Informática Aplicada ao Desenho Técnico**”; Base Editorial, 2010.
3. FRENCH, T. E.; “Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica”; Editora Globo; 6ª Edição.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Cavalin, Geraldo; **“Instalações Elétricas Prediais”**; Editora Érica; 14ª Edição.
2. VITTORIO, R.; DEL MÔNACO, G.; **“Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico”**; Editora Hemus; 1ª Edição.
3. Cotrim, Ademaro A. M. B. . **Instalações Elétricas**; 3ª Edição; Makron Books, 1992.
4. RIBEIRO, A. S.; DIAS, C. T.; **“Desenho Técnico Moderno”**; Editora LTC.
5. Leite, Domingos L. F.; **“Projetos De Instalações Elétricas Prediais”**; Editora Érica; 1ª Edição.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: ELETRICIDADE CC	
Código: SELET.004	
Carga Horária Total: 80 hs	CH Teórica: 60 hs CH Prática: 20 hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: SELET.009
Semestre:	1º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Conceitos básicos de Corrente elétrica, diferença de potencial e lei de Ohm; Potência e energia elétrica; Circuitos em corrente contínua com resistores associados em série, paralelo e em associações mistas de resistores; Equivalente Delta – Estrela; Técnicas de análise de circuitos: corrente de malhas, tensões nodais, teoremas de Thévenin, Superposição e Norton.	
OBJETIVOS	
Compreender os elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos operando em corrente contínua (cc); Analisar circuitos elétricos passivos através de um tratamento matemático no domínio do tempo, isto é, em regime CC; Empregar técnicas matemáticas para análise transitória em circuitos passivos; Sintetizar estruturas passivas com o auxílio de simuladores elétricos em laboratório computacional e experimental para comprovação teórica; Analisar grandezas elétricas em laboratório por meio de equipamentos de medição aplicados a circuitos em corrente contínua.	

PROGRAMA

UNIDADE I - INTRODUÇÃO

- Apresentação do curso e quais seus objetivos.
- Discussão do Plano de Ensino

UNIDADE II – CONCEITOS BÁSICOS

- Definições e Unidades
- Corrente, Tensão, Energia e Potência
- Elementos de circuitos

UNIDADE III – LEIS BÁSICAS

- Lei de Ohm
- Leis de Kirchhoff da tensão e da corrente
- Resistência em Série e Divisor de Tensão
- Resistência em Paralelo e Divisor de Corrente
- Transformações Triângulo – Estrela (Delta – Y)

UNIDADE IV – MÉTODOS DE ANÁLISE

- Fontes de Correntes
- Conversões de Fontes
- Análise de Malhas
- Análise de Malhas com fontes de corrente
- Análise de Nós
- Análise de Nós com fontes de tensão

UNIDADE V – TEOREMAS DE CIRCUITOS

- Teorema de Superposição
- Teoremas de Thévenin
- Teoremas de Norton
- Máxima Transferência de Potência

UNIDADE VI – CAPACITORES, INDUTORES E CIRCUITOS DE PRIMEIRA ORDEM

- Capacitores
- Capacitores em série e em paralelo
- Indutores
- Indutores em série e em paralelo
- Campos Magnéticos Girantes
- Circuitos RC sem fonte
- Circuito RL sem fonte
- Resposta a um degrau de um circuito RC
- Resposta a um degrau de um circuito RL

AULAS DE LABORATÓRIO

- Apresentação e uso dos principais equipamentos usados em medição de corrente, tensão e potência em circuitos cc.
- Circuitos Série e divisão de tensão.
- Circuitos Paralelo e divisor de corrente.
- Thévenin e Norton.
- Circuitos capacitivos e indutivos.

METODOLOGIA DE ENSINO

A aula será expositiva, fazendo-se uso de debates, aulas de campo, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides etc. As aulas práticas ocorrerão em laboratório específico, com atividades em equipe. Por motivo de limitação de usuários nos laboratórios, a turma é dividida em duas, sendo uma aula de laboratório por turma. Os alunos irão seguir um roteiro onde mediante montagem e testes dos circuitos os conceitos explorados de forma teórica serão apresentados

RECURSOS

Nas aulas teóricas serão utilizados, como recursos, o quadro branco, projetor de slides bem como dispositivos físicos. Nas aulas práticas serão utilizados, como

recursos, amperímetros, voltímetros e wattímetros para medição de grandezas elétricas. Também serão usados protoboard, resistores, capacitores e indutores para montagem e teste dos tipos de circuitos observados em análise cc.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificados de avaliação, deixando sempre claros os seus objetivos e critérios.

Durante as aulas práticas de laboratório, os alunos serão avaliados por meio de seu desempenho em equipe e, após as aulas, por meio da avaliação dos relatórios técnicos gerados por eles mesmos, contemplando o conteúdo abordado nas práticas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 959 p. ISBN 9788564574205.
2. NILSSON, James W. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 574 p. ISBN 9788576051596.
3. ALEXANDER, Charles K. Fundamentos de circuitos elétricos. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 901 p. ISBN 9788586804977.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 848 p. ISBN 9788534606936.
2. WOLSKI, Belmiro. Circuitos e medidas elétricas. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055553.
3. MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008. 288 p. ISBN 9788571947689.
4. WOLSKI, Belmiro. Circuitos e medidas elétricas. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055553.

5. O'MALLEY, John. **Análise de circuitos**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1993. 679 p. ISBN 8534601194.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: MATEMÁTICA E FÍSICA APLICADA	
Código: SELET.005	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 80hs CH Prática: 00hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	1º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Matemática: Equações Algébricas, trigonométrica, números complexos e noções básicas de limites e derivadas; Física: Dinâmica, Eletrostática, Eletrodinâmica.	
OBJETIVOS	
Conhecer os conceitos matemáticos e físicos essenciais para a Eletrotécnica; Compreender em que áreas específicas da eletrotécnica se aplicam os conceitos físicos e matemáticos; Consolidar os conhecimentos de álgebra, trigonometria, números complexos, dinâmica e eletricidade, a fim de preparar os alunos para as disciplinas técnicas que exigem estes conhecimentos.	
PROGRAMA	
UNIDADE I: EQUAÇÕES ALGÉBRICAS 1.1. Solução de Equações do 1º e 2º grau; 1.2. Sistemas de Equações; 1.3. Equações Fracionárias;	

UNIDADE II: TRIGONOMETRIA

- 2.1. Ângulos e funções trigonométricas;
- 2.2. Unidades usuais de medidas para arco e ângulos;
- 2.3. Razões trigonométricas no triângulo retângulo e no círculo;
- 2.4. Relações trigonométricas fundamentais;
- 2.5. Relações trigonométricas num triângulo qualquer;

UNIDADE III: NÚMEROS COMPLEXOS

- 3.1 Números imaginários;
- 3.2. Números complexos;
- 3.3. Igualdade de dois números complexos;
- 3.4 Operações com números complexos (Adição e subtração; multiplicação; potência de i e divisão;
- 3.5. Forma Trigonométrica e Forma Polar;

UNIDADE IV: NOÇÕES BÁSICAS DE LIMITE E DERIVADA

- 4.1. Definição de Limite;
- 4.2. Teoremas de Limite;
- 4.3. Definição de Derivada;
- 4.4. Propriedades e Derivadas Básicas;
- 4.5. Exemplo de Aplicações;

UNIDADE V: DINÂMICA

- 5.1. Leis de Newton;
- 5.2. Força normal e Força de Atrito;
- 5.3. Torque;

UNIDADE VI: ELETROSTÁTICA E ELETRODINÂMICA

- 6.1. Cargas Elétricas;
- 6.2. Campo Elétrico;
- 6.3. Força Elétrica;
- 6.4. Capacitância;

6.5. Corrente Elétrica;

UNIDADE VII: ELETROMAGNETISMO

7.1. Campos Magnéticos;

7.2. Campos criados por corrente;

7.3. Ondas Eletromagnéticas;

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas; demonstrações práticas; trabalhos de pesquisa bibliográfica; listas de Exercícios; Seminários.

RECURSOS

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia.

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 e listas de exercícios. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade, etc.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar**: logaritmos. 9. ed. São Paulo: Atual, 2004. 198 p. ISBN 9788535704563.
2. IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar**: trigonometria. 8. ed. São Paulo: Atual, 2009. 312 p. ISBN 9788535704570.
3. IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar**: sequências, matrizes, determinantes, sistemas. 7. ed. São Paulo: Atual, 2004. 232 p. ISBN 9788535704587.
4. IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar**: complexos, polinômios, equações. São Paulo: Atual, 1993. 75 p. (Fundamentos de matemática elementar). ISBN 8570565577.

5. IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar**: limites, derivadas, noções de integral. 5. ed. São Paulo: Atual, 1993. 269 p. ISBN 8570564392.
6. BONJORNIO, José Roberto. **Física fundamental**. São Paulo: FTD, 1999. 672 p. ISBN 8532243711.
7. BISCOLO, Gualter José. **Física**: volume único: mecânica, termologia, ondulatória, óptica e eletricidade. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 1998. 652 p. ISBN 8502021265.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PAIVA, Manoel Rodrigues. **Matemática**: Paiva. São Paulo: Moderna, 2009. 488 p. ISBN 9788516063641.
2. PAIVA, Manoel Rodrigues. **Matemática**: Paiva. São Paulo: Moderna, 2009. 576 p. ISBN 9788516063665.
3. PAIVA, Manoel Rodrigues. **Matemática**: Paiva. São Paulo: Moderna, 2009. 496 p. ISBN 9788516063689.
4. SILVA, Claudio Elias da. *et al.* **Eletromagnetismo**: fundamentos e simulações. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. Livro. (514 p.). ISBN 9788543001111. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543001111>. Acesso em: 3 Jun. 2021.
5. BARROS, Vicente Pereira de. **Física geral**: eletricidade – para além do dia a dia. Curitiba: InterSaberes, 2017. Livro. (220 p.). ISBN 9788559723359. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788559723359>. Acesso em: 3 Jun. 2021.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: SISTEMAS DIGITAIS	
Código: SELET.006	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: SELET14
Semestre:	1º
Nível:	Técnico/ Médio
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. Dispositivos de lógica programável: memórias e portas digitais de entrada e saída (I/O). Programação em linguagem C: tipos de dados e variáveis, operadores lógicos, estruturas de controle e de repetição, funções. Conversor AD. Comunicação serial.	
OBJETIVOS	
Identificar sinais digitais típicos; Compreender o funcionamento de circuitos digitais para solução de problemas lógicos; Descrever o funcionamento dos circuitos combinacionais e sequenciais bem como as respectivas aplicações; Analisar sistemas digitais simples. Conceituar sistemas computacionais programáveis.	

PROGRAMA

UNIDADE I: CONCEITOS INTRODUTÓRIOS: Representação numérica analógica e digital, circuitos digitais integrados, vantagens e limitações das técnicas digitais, sistemas de numeração digital, contagem binária.

UNIDADE II: SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E FUNÇÕES LÓGICAS: Conversões entre sistemas de numeração, portas lógicas fundamentais, portas NAND, NOR, XOR e XNOR, tabela verdade e equivalência entre blocos lógicos.

UNIDADE III: ANÁLISE DE CIRCUITOS LÓGICOS: Circuitos lógicos combinacionais simples, implementação de circuitos digitais para solução de problemas lógicos, simplificação de circuitos com álgebra booleana, simplificação de circuitos com mapas de *karnaugh*, circuitos de processamento de dados.

UNIDADE IV: OPERAÇÕES E CIRCUITOS ARITMÉTICOS: Operações de adição, subtração, multiplicação e divisão binária, formas de complemento, circuitos aritméticos somadores e subtratores.

UNIDADE V: CIRCUITOS SEQUÊNCIAIS E APLICAÇÕES: Elemento de memória do tipo *latch*, *flip-flop RS*, *JK*, *D* e *T*, diagramas de transição de estado, circuitos contadores digitais e registradores de deslocamento.

UNIDADE VI: SISTEMAS COMPUTACIONAIS: Dispositivos programáveis, unidade de entrada e saída, memórias, conceitos de linguagem de programação, tipos de dados, variáveis e constantes, conversores A/D, circuitos conversores D/A, transmissão paralela e serial, detecção de erros por paridade.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas são expositivas teóricas e práticas, priorizando exercícios que incentivam a atividade intelectual para solução de problemas práticos. As aulas práticas em laboratório de eletrônica específico utilizarão bancadas e módulos de montagem em eletrônica, além de simuladores voltados para eletrônica de sistemas digitais.

RECURSOS
Recursos audiovisuais, computador, quadro, pincéis, ferramentas educacionais, <i>softwares</i> de simulação e insumos de laboratório.
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.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
1. TOCCI, Ronald J. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 817 p. ISBN 9788576059226. 2. IDOETA, Ivan Valeije. Elementos de eletrônica digital. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008. 524 p. ISBN 9788571940192. 3. CAPUANO, Francisco Gabriel. Sistemas digitais: circuitos combinacionais e sequenciais. São Paulo: Érica, 2014. 144 p. (Eixos). ISBN 9788536506289.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
1. GARCIA, Paulo Alves. Eletrônica digital: teoria e laboratório. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. 182 p. ISBN 9788536501093 2. MENDONÇA, Alexandre. Eletrônica digital: curso prático e exercícios. 2. ed. Rio de Janeiro: MZ, 2007. 569 p. ISBN 9788587385130. 3. BIGNELL, James W. Eletrônica digital: lógica seqüencial. São Paulo: Makron Books, 1995. 383 p. ISBN 8534603804. 4. GIMENEZ, Salvador Pinillos; DANTAS, Leandro Poloni. Microcontroladores PIC18: conceitos, operação, fluxogramas e programação. São Paulo: Érica, 2015. 208 p. (Eixos. Controle e processos industriais). ISBN 9788536512129.

5. MCROBERTS, Michael. **Arduino básico**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2018. 506 p. ISBN 9788575224045.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO INDUSTRIAL	
Código: SELET.007	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 40hs CH Prática: 0hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	2º
Nível:	TÉCNICO/ MÉDIO
EMENTA	
Processo de organização. Teorias administrativas. Sistemas de produção e arranjos físicos. Cultura organizacional.	
OBJETIVOS	
Conhecer os conceitos e ferramentas para a organização industrial. Compreender os modelos clássicos de organização. Identificar os sistemas de produção e os arranjos físicos. Entender a influência da cultura na organização	
PROGRAMA	
UNIDADE I – FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE ORGANIZAÇÃO ▪ A evolução das organizações ▪ Conceitos introdutórios: administração, organização, processo administrativo ▪ Processo de planejamento e organização ▪ Eficiência, eficácia e competitividade	

UNIDADE II – Modelos Clássicos de Organização

- Escola clássica
- Enfoque comportamental
- Enfoque sistêmico
- Enfoque da qualidade

UNIDADE III – SISTEMAS DE PRODUÇÃO E ARRANJOS FÍSICOS

- Departamentalização
- Modelos de organização
- Sistemas de produção
- Classificação dos sistemas de produção

UNIDADE IV – CULTURA ORGANIZACIONAL

- As mudanças organizacionais
- Motivação e desempenho
- Educação das relações étnico-raciais
- História e cultura afro-brasileira e indígena
- Modelo japonês de produção
- Economia circular

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas com atividades e participação dos alunos.

RECURSOS

Uso do quadro, pincéis, computador, projetor multimídia e material impresso.

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, seminários, projetos e produção de artigos técnicos, além de critérios de avaliação de natureza qualitativa como participação, criatividade, engajamento, assiduidade, etc.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para Empreendedores: fundamentos da criação e da gestão de novos negócios**. Editora Pearson. Livro. (224 p.). ISBN 9788576050889. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576050889>.
2. HELOANI, Roberto. **Organização do trabalho e administração: uma visão multidisciplinar**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2006. 112 p. ISBN 8524905263.
3. ANDREOLI, Taís Pasquotto; AHLFELDT, Rony. **Organização de sistemas produtivos: decisões estratégicas e táticas**. Editora Intersaberes. Livro. (228 p.). ISBN 9788544301197. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788544301197..>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MAXIMIANO, Antônio Vicente Amaru. **Introdução à Administração**. São Paulo, Atlas, 2000. ISBN 85-224-2164-1.
2. MARCHIORI, Marlene. **Cultura e comunicação organizacional: um olhar estratégico sobre a organização**. Editora Difusão. Livro. (288 p.). ISBN 9788578082192. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788578082192>.
3. PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da Produção Industrial**. Editora Intersaberes. Livro. (346 p.). ISBN 9788565704847. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788565704847>.
4. SOBRAL, Filipe; PECL, Alketa. **Fundamentos de Administração**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. Livro. (172 p.). ISBN 9788564574335. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788564574335>
5. SLACK, Nigel. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p. ISBN 9788522453535.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	
Código: SELET.008	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.003	Constitui pré-requisitos para: SELET.013
Semestre:	2º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Normas de instalações elétricas. Símbolos de instalações prediais. Materiais elétricos. Previsão de cargas, determinação da demanda de potência, padrão de entrada. Luminotécnica básica. Circuitos residenciais e prediais. Dimensionamento de condutores e eletrodutos. Dispositivos de proteção contra curtos-circuitos, sobrecargas, choques elétricos e surtos de tensão. Aterramento. Proteção contra descargas atmosféricas. Projeto de instalação elétrica.	
OBJETIVOS	
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	
<u>Unidade 1</u> – 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.

RECURSOS

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

AVALIAÇÃO

O processo avaliativo contemplará os aspectos quantitativos e qualitativos, conforme o Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE. Será constituído por: provas, práticas de laboratório e projetos a serem apresentados no decorrer do semestre;

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
1. Leite, Domingos L. F.; “Projetos De Instalações Elétricas Prediais”; 11ª Edição; Editora Érica, 2007. 2. Cavalin, Geraldo. “Instalações Elétricas Prediais: Teoria & Prática”; Base Editorial, 2010. 3. Walenia, Paulo Sérgio. Projetos Elétricos Prediais; Base Editorial, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
1. Cavalin, Geraldo; “Instalações Elétricas Prediais”; Editora Érica; 14ª Edição. 2. Cotrim, Ademaro A. M. B. . Instalações Elétricas; 3ª Edição; Makron Books, 1992. 3. MACINTYRE, Archibald Joseph. Bombas e instalações de bombeamento. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 782 p. ISBN 9788521610861. 4. GUERRINI, Délio Pereira. Eletrotécnica aplicada e instalações elétricas industriais. 2. ed. São Paulo: Érica, 1996. 188 p. ISBN 8571940339. 5. 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.	
Coordenador do Curso _____	Setor Pedagógico _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: ELETRICIDADE CA	
Código: SELET.009	
Carga Horária Total: 80 hs	CH Teórica: 60 hs CH Prática: 20 hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.004	Constitui pré-requisitos para: SELET.015
Semestre:	2º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Conceitos básicos de Corrente elétrica e diferença de potencial em corrente alternada (CA); Valores eficazes, medidores e instrumentos de medição; Dispositivos básicos e fasores; Circuitos em corrente alternada com associados em série, paralelo e em associações mistas; Equivalente Delta – Estrela; Técnicas de análise de circuitos em regime estacionário senoidal; Potência CA e fator de potência; circuitos trifásicos.	
OBJETIVOS	
Compreender os elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos operando em corrente alternada (ca); Analisar circuitos elétricos passivos através de um tratamento matemático no domínio da frequência; Aplicar técnicas matemáticas para análise transitória em circuitos passivos; Sintetizar estruturas passivas com o auxílio de simuladores elétricos em laboratório computacional e experimental para comprovação teórica; Verificar as grandezas elétricas em laboratório por meio de equipamentos de medição aplicados a circuitos em corrente contínua.	

PROGRAMA

UNIDADE I - INTRODUÇÃO

- Apresentação do curso e quais seus objetivos.
- Discussão do Plano de Ensino

UNIDADE II – SENOIDES E FASORES

- Senoides
- Fasores
- Resistência e reatâncias
- Impedâncias
- Circuitos CA em série
- Lei de Kirchhoff das malhas e divisor de tensão
- Admitância e Susceptância
- Circuitos CA em paralelo
- Lei de Kirchhoff das correntes e divisor de corrente
- Circuitos CA mistos

UNIDADE III – MÉTODOS DE ANÁLISE

- Conversões de Fontes
- Análise de Malhas
- Análise de Nós
- Transformações Triângulo – Estrela (Delta – Y)

UNIDADE IV – TEOREMAS DE CIRCUITOS

- Teorema de Superposição
- Teoremas de Thévenin
- Teoremas de Norton
- Máxima Transferência de Potência

UNIDADE V – POTÊNCIA CA

- Potência Ativa
- Potência aparente
- Circuitos indutivos e potência reativa
- Circuitos capacitivos e potência reativa
- Triângulo de potência

- As potências P, Q e S totais

UNIDADE VI – TRANSFORMADORES

- Introdução
- Indutância mútua
- O transformador e o núcleo de ferro
- Impedância refletida e potência
- Efeito da frequência
- O transformador de núcleo de ar
- Tipos de transformadores
- Transformadores com derivação

UNIDADE VII – SISTEMAS POLIFÁSICOS

- Gerador conectado em Y
- Sequência de fase no gerador conectado em Y
- Gerador conectado em Y com carga em Y
- O sistema Y- Δ
- Gerador conectado em Δ
- Gerador conectado em Δ com carga em Δ
- Sistema trifásico Δ - Δ e Δ -Y

AULAS DE LABORATÓRIO

- Apresentação e uso dos principais equipamentos usados em medição de corrente, tensão e potência em circuitos ca
- Circuitos Série e divisão de tensão
- Circuitos Paralelo e divisor de corrente
- Thévenin e Norton
- Circuitos trifásicos

METODOLOGIA DE ENSINO

A aula será expositiva, fazendo-se uso de debates, aulas de campo, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides etc. As aulas práticas ocorrerão em laboratório específico com atividades em equipe. Por motivo de limitação de usuários no laboratório, a turma é dividida em duas, sendo

uma aula de laboratório por turma. Os alunos irão seguir um roteiro onde mediante montagem e testes dos circuitos os conceitos explorados de forma teórica serão apresentados

RECURSOS

Nas aulas teóricas serão utilizados, como recursos, o quadro branco, projetor de slides bem como dispositivos físicos. Nas aulas práticas serão utilizados, como recursos, amperímetros, voltímetros e wattímetros para medição de grandezas elétricas. Também serão usados protoboard, resistores, capacitores e indutores para montagem e teste dos tipos de circuitos observados em análise ca.

AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificados de avaliação, deixando sempre claros os seus objetivos e critérios.

Durante as aulas práticas de laboratório, os alunos serão avaliados por meio de seu desempenho em equipe e, após as aulas, por meio da avaliação dos relatórios técnicos elaborados por eles, contemplando o conteúdo abordado nas práticas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 959 p. ISBN 9788564574205.
2. NILSSON, James W. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 574 p. ISBN 9788576051596.
3. ALEXANDER, Charles K. Fundamentos de circuitos elétricos. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 901 p. ISBN 9788586804977.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 848 p. ISBN 9788534606936.

2. WOLSKI, Belmiro. Circuitos e medidas elétricas. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055553.
3. MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008. 288 p. ISBN 9788571947689.
4. WOLSKI, Belmiro. Circuitos e medidas elétricas. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055553.
5. O'MALLEY, John. **Análise de circuitos**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1993. 679 p. ISBN 8534601194.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: COMANDOS ELÉTRICOS	
Código: SELET.010	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 40hs CH Prática: 40hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: SELET.021
Semestre:	2º
Nível:	Técnico/ Médio
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.	
OBJETIVOS	
•Conhecer dispositivos / equipamentos utilizados em comandos eletromecânicos e eletrônicos. •Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos. •Projetar e Executar circuitos de comandos eletroeletrônicos.	
PROGRAMA	

UNIDADE 1- INTRODUÇÃO

Introdução. Tensões nominais padronizadas e múltiplas. Resolução ANEEL (Limite de fornecimentos). Motores Elétricos: Principais tipos de ligações dos terminais de motores e aplicação.

UNIDADE 2 - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E CONTROLE

Introdução; principais dispositivos de comando e proteção; teste e considerações finais.

UNIDADE 3 - ESQUEMAS ELÉTRICOS DE COMANDO

Circuitos elétricos de comando e força.

UNIDADE 4 – Métodos de Partida

Partida direta e partida direta com reversão no sentido de rotação, Partida Estrela triângulo, Partida Compensadora e outras.

UNIDADE 5 - DISPOSITIVOS DE ACIONAMENTO E CONTROLE DIRETOS CA

Introdução; chaves de partidas estáticas; inversores de frequência.

METODOLOGIA DE ENSINO

Serão utilizados como metodologia de ensino: aula expositiva com recursos multimídias instigando participação, estudos dirigidos, estudos de casos e atividades práticas em laboratório, com manuseio de máquinas elétricas, ferramentas e materiais, visando o desenvolvimento de projeto de comandos elétricos.

RECURSOS

Quadro, pincéis, computador, projetor multimídia, equipamentos de laboratório e máquinas elétricas.

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, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Franchi, C. M. Acionamentos Elétricos. 5ª ed., São Paulo, SP: Érica, 2014.
2. Kosow, Irving L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15ª ed., São Paulo, SP: Globo, 2005.
3. Papenkort, Franz. Esquemas elétricos de comando e proteção. 2ª ed., São Paulo, SP: EPU, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Mamede F., João. Instalações Elétricas Industriais. 9ª Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2017.
2. Leludak, Jorge Assade. Acionamentos eletromagnéticos. Curitiba: Base Editorial, 2010.
3. Fitzgerald, A. E. Máquinas Elétricas: Com Introdução À Eletrônica De Potência. 6ª ed., Porto Alegre, PR: Bookman, 2006.
4. Carvalho N. Jr., Geraldo. Comandos Elétricos Teoria e Atividades. 2ª Ed., São Paulo, SP: Érica, 2018.
5. Eugênio F. F.F., Guilherme; Dias A., Rubens. Comandos Elétricos - Componentes Discretos, Elementos de Manobra e Aplicações. 1ª Ed., São Paulo, SP: Érica, 2018.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: GESTÃO E EMPREENDEDORISMO	
Código: SELET.012	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 40hs CH Prática: 00hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	3
Nível:	TÉCNICO/ MÉDIO
EMENTA	
Modelos contemporâneos de gestão. Tipos de empreendimento e seus impactos para o desenvolvimento local. Definição e diagnóstico de problemas e identificação de oportunidades. Conceitos, princípios, características e formação do empreendedor. Plano de negócios.	
OBJETIVOS	
• Identificar e classificar as empresas; • Conhecer os modelos e ferramentas contemporâneos de gestão; • Compreender as características e os tipos de empreendedores; • Identificar oportunidades de negócios; • Aprender a elaborar um plano de negócio;	
PROGRAMA	
UNIDADE I: TIPOS DE EMPREENDIMENTO E SEUS IMPACTOS - O que é uma empresa - Como classificar as empresas	

- Tipos de empresas
- Empresas de sucesso
- Você como administrador geral da empresa

UNIDADE II: FERRAMENTAS CONTEMPORÂNEAS DE GESTÃO.

- Análise SWOT
- Ciclo PDCA
- Canvas
- 5W2H
- KPIs
- CRM (Gerenciamento de relacionamento com o cliente)

UNIDADE III: ESCOLHA DO NEGÓCIO

- Definição e diagnóstico de problemas e identificação de oportunidades.
- Avaliação de ideias de produtos e serviços
- Identificação dos principais riscos do negócio
- Condições do ambiente econômico

UNIDADE IV: ESPÍRITO EMPREENDEDOR

- Empreendedorismo
- Características do empreendedor
- Tipos de empreendedor
- Habilidades de um empreendedor de sucesso
- Processo empreendedor

UNIDADE V: PLANO DE NEGÓCIOS

- O que é um plano de negócios?
- Partes interessadas e características
- Estrutura do plano de negócio

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas com atividades e participação dos alunos.

RECURSOS
Uso do quadro, pincéis, computador, projetor multimídia e material impresso.
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 e elaboração de plano de negócio. O professor dispõe ainda de critérios de avaliação de natureza qualitativa, como participação, criatividade, engajamento, assiduidade, etc.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
1. MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Administração para Empreendedores: fundamentos da criação e da gestão de novos negócios. Editora Pearson. Livro. (224 p.). ISBN 9788576050889. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788576050889. 2. FABRETE, Teresa Cristina Lopes. Empreendedorismo. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. Livro. (195 p.). ISBN 9788543025612. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788543025612. 3. ROBBINS, Stephen P.; Decenzo, David A. Fundamentos de Administração: conceitos essenciais e aplicações - 4ª edição. Editora Pearson. Livro. (336 p.). ISBN 9788587918871. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788587918871.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
1. SOBRAL, Filipe; PECL, Alketa. Fundamentos de Administração. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. Livro. (172 p.). ISBN 9788564574335. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788564574335. 2. DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 260 p. ISBN 9788535247589.

3. SERTEK, Paulo. **Empreendedorismo**. Curitiba: InterSaberes, 2012. Livro. (240 p.). ISBN 9788565704199. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788565704199>.
4. DAYCHOUM, Merhi. **40+20 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 7. ed. São Paulo: Editora Brasport, 2018. Livro. (0 p.). ISBN 9788574528694. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574528694>.
5. RAZZOLINI FILHO, Edelvino. **Empreendedorismo: dicas e planos de negócios para o século XXI**. Editora IBPEX. Livro. (244 p.). ISBN 9788578385606. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788578385606>.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: ELETRÔNICA ANALÓGICA	
Código: SELET.011	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.004	Constitui pré-requisitos para: SELET.014 – SELET.016
Semestre:	2º
Nível:	Técnico/ Médio
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.	
OBJETIVOS	
▪Conhecer os conceitos básicos da física de estado sólido que explicam o funcionamento dos dispositivos semicondutores. ▪Entender as características e a aplicação dos modelos físicos/matemáticos que explicam a operação dos Amplificadores Operacionais, bem como, os principais circuitos que utilizam tais componentes. ▪Compreender a estrutura e a aplicação dos modelos físicos/matemáticos que explicam o funcionamento dos dispositivos semicondutores, bem como, as principais aplicações dos dispositivos não lineares de dois e três terminais (diodos e transistores, respectivamente).	

PROGRAMA

UNIDADE I - INTRODUÇÃO À ELETRÔNICA

- Exemplos de sistemas eletrônicos: telefone celular; câmera digital; sistemas analógicos *versus* sistemas digitais.
- Conceitos básicos: sinais analógicos e sinais digitais; circuitos analógicos; circuitos digitais; teoremas básicos de circuitos.

UNIDADE II - TEORIA DOS SEMICONDUTORES

- Materiais semicondutores e suas propriedades: portadores de cargas em sólidos - elétrons e lacunas; modificação da densidade de portadores - dopagem; transporte de portadores - deriva e difusão.
- A junção **pn**: estrutura; polarizações reversa e direta; característica I/V; modelos de circuitos.

UNIDADE III - DISPOSITIVOS NÃO LINEARES DE DOIS TERMINAIS

- O diodo ideal: características elétricas e aplicações simples.
- Polarização do diodo: diodo inversamente polarizado e diretamente polarizado.
- O diodo real: modelo elétrico equivalente e aplicação do modelo matemático; Características elétricas nas regiões de polarização direta, reversa, e de ruptura.
- Circuitos retificadores - abordagem do ponto de vista do diodo ideal e do diodo real: funcionamento dos retificadores de meia onda, de onda completa com transformador de tomada central, e de onda completa em ponte; e aplicação dos modelos matemáticos de projeto.
- O retificador com capacitor de filtro: funcionamento do capacitor de filtro em retificadores de meia onda e de onda completa; e aplicação dos modelos matemáticos da carga e descarga do capacitor.
- O retificador com regulador de tensão: funcionamento de reguladores de tensão com diodo Zener e com circuitos integrados (CIs reguladores de tensão); e aplicação dos modelos matemáticos de projeto.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem e caracterização elétrica de circuitos retificadores de meia onda e de onda completa, com filtro capacitivo, e com regulador de tensão; projeto de fonte regulada simétrica.

UNIDADE IV - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS - AmpOps

- Conceitos de amplificadores: amplificação; linearidade; distorção; símbolo; ganhos de tensão, de potência e de corrente; fontes de alimentação; balanço de potência e eficiência; saturação; resposta em frequência.
- O AmpOp ideal: histórico; símbolo; modelo elétrico equivalente; sinais de modo comum e sinais diferenciais.
- Circuitos lineares baseados em AmpOp: funcionamento dos circuitos AmpOp inversor, somador e subtrator ponderado, AmpOp não inversor, e AmpOp diferencial; e aplicação dos modelos matemáticos de projeto.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem (*usando a fonte simétrica projetada na unidade III*) e caracterização elétrica de circuitos lineares baseados em AmpOp.

UNIDADE V - DISPOSITIVOS NÃO LINEARES DE TRÊS TERMINAIS - MOSFETs

- Princípio básico de funcionamento e principais tipos de dispositivos não lineares de três terminais.
- A estrutura dos transistores de efeito de campo - MOSFETs (canal N, canal P e depleção): o substrato; as regiões de fonte e dreno; o dielétrico de porta; os eletrodos de porta, fonte, dreno, e corpo.
- A operação física e a aplicação dos modelos matemáticos dos MOSFETs canal N e canal P: princípio de funcionamento; a região do canal; o sentido do fluxo de portadores e de corrente elétrica; o tipo de portador que constitui o canal e a corrente elétrica; a criação do canal de elétrons ou lacunas para a circulação de corrente; comportamento quando da aplicação de uma pequena diferença de potencial entre os eletrodos de dreno e fonte - V_{DS} ; comportamento com o aumento de V_{DS} ; as regiões de operação; aplicação dos modelos matemáticos para cálculo da corrente dreno-fonte - I_{DS} - nas diferentes regiões de operação; a operação como amplificador e como chave eletrônica.
- Símbolos para circuitos dos MOSFETs canal N, canal P e depleção.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem e caracterização elétrica de circuitos eletrônicos que utilizam MOSFETs canal N e canal P em aplicações de chaveamento de cargas.

UNIDADE VI - DISPOSITIVOS NÃO LINEARES DE TRÊS TERMINAIS - TBJs

- A estrutura dos transistores bipolares de junção - TBJs (NPN e PNP): o substrato; as regiões de emissor, coletor e base; as junções PN emissor-base e coletor-base; os eletrodos de emissor, coletor e base.
- A operação física e a aplicação dos modelos matemáticos dos TBJs NPN e PNP: princípio de funcionamento; vantagens e desvantagens em relação aos MOSFETs; modos de operação e respectivas polarizações das junções PN; o sentido dos fluxos de portadores e das respectivas correntes elétricas para polarização no modo ativo; aplicação dos modelos matemáticos para cálculo das correntes de coletor, base, e emissor para polarização no modo ativo; ganho de corrente emissor comum - β ; ganho de corrente base comum - α ; condições de polarização para operação nos modos ativo e saturação; características de corrente versus tensão nas configurações emissor comum e base comum; operação no modo de saturação; definição do ponto de operação na região de saturação - $I_{C,sat}$, $V_{CE,sat}$, I_B , $\beta_{forçado}$, e fator forçado; a operação como amplificador e como chave eletrônica.
- Símbolos para circuitos dos TBJs NPN e PNP.
- Aulas de laboratório: projeto, montagem e caracterização elétrica de circuitos eletrônicos que utilizam TBJs NPN e PNP em aplicações de chaveamento de cargas.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas e práticas. A carga horária prática será desenvolvida nos laboratórios de eletrônica do IFCE - Campus Sobral, sendo precedidas de um pré-laboratório a ser desenvolvido pelos discentes em atividades extraclasse.

RECURSOS

Nas aulas teóricas serão utilizados ferramentas físicas tradicionais (quadro branco, pincéis para quadro branco, projetor multimídia, e computador) e ferramentas digitais (ex.: Google Classroom e/ou outras similares). Nas aulas práticas serão utilizados componentes eletrônicos diversos, matrizes de contatos para fixação e interconexão de componentes, cabos de conexão, multímetros digitais, fontes de alimentação DC, geradores de sinais, osciloscópio digital, jogo de ferramentas de corte e ajuste, etc.

AValiação

A avaliação da disciplina Eletrônica Analógica ocorrerá em seus aspectos quantitativos e qualitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno.

A verificação da aprendizagem dos conteúdos teóricos será realizada em sala de aula através de avaliação escrita de caráter individual.

A verificação da aprendizagem nas atividades práticas será realizada em laboratório pelo dimensionamento, montagem e medidas elétricas em circuito eletrônico, podendo ser desenvolvido de forma individual ou em grupo.

Critérios a serem avaliados:

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

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 848 p. ISBN 9788576050223.
2. BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 672 p. ISBN 8587918222.
3. MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. 747 p. ISBN 9788534603782.
4. MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. 558 p. ISBN 9788534604550.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. RAZAVI, Behzad. Fundamentos de microeletrônica. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 707 P. ISBN 9788521633525.

2. CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JÚNIOR, Salomão. **Eletrônica aplicada**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2013. 296 p. ISBN 9788536501505.
3. FREITAS, Marcos Antônio Arantes de. **Eletrônica básica**. Curitiba: Livro Técnico, 2010. 272 p. ISBN 9788563687074.
4. CURSO completo de eletrônica. São Paulo: Hemus, 2004. 631 p. ISBN 8528902013.
5. URBANETZ JÚNIOR, Jair. **Eletrônica aplicada**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 144 p. ISBN 9788579055751.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS	
Código: SELET.013	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.008	Constitui pré-requisitos para: SELET.018
Semestre:	3º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Instalações elétricas de baixa tensão industriais; Fornecimento de energia elétrica; Normas técnicas da ABNT e da concessionária de energia elétrica; Potência Elétrica; Energia Elétrica; Medição e tarifação; Potência instalada; Fator de demanda; Fatores de utilização e simultaneidade; Cálculo da demanda de potência e dimensionamento do transformador; Projeto luminotécnico; Tecnologia e dimensionamento dos condutores Elétricos; Tecnologia e dimensionamento dos condutos; Correção de Fator de Potência; Sistemas de aterramento para indústrias; Correntes de curto-circuito; Dispositivos de proteção elétrica: disjuntores, fusíveis e relés; Dimensionamento da proteção; Subestações; Elaboração de projeto elétrico.	
OBJETIVOS	
•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, eletrocalhas, 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; Conductor 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.	
RECURSOS	
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;	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
1. Mamede Filho, João. Instalações Elétricas Industriais; 8ª Edição; Editora LTC, 2010. 2. Walenia, Paulo Sérgio. Projetos Elétricos Industriais; Base Editorial, 2010. 3. Niskier, Julio. Instalações Elétricas; 5ª Edição; Editora LTC, 2008.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
1. Mamede Filho, João. Instalações Elétricas Industriais; Editora LTC; 7ª Edição 2. Cotrim, Ademaro A. M. B. Instalações Elétricas; 3ª Edição; Makron Books, 1992. 3. MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. 526 p. ISBN 8521610246. 4. MAMEDE FILHO, João. Proteção de sistemas elétricos de potência. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 605 p. ISBN 9788521618843. 5. NERY, Eduardo. Mercados e regulação de energia elétrica. Editora Interciência. Livro. (722 p.). ISBN 9788571932791. Disponível em: https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571932791. Acesso em: 6 Jun. 2021.	
Coordenador do Curso	Setor Pedagógico

--	--

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: ELETRÔNICA INDUSTRIAL	
Código: SELET.014	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.011	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	3º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Interruptores de potência; Conversor Buck; Projeto de Indutores para alta frequência; Conversor Boost; Conversor Buck-Boost; Noção do Conversor Flyback; Retificadores; Noções de Correção do Fator de Potência utilizando conversores CC/CC; Noções de conversores CC/CA.	
OBJETIVOS	
• Conhecer, especificar, testar e acionar os principais interruptores utilizados na Eletrônica de Potência (diodos, transistores bipolares, transistores MOSFETs e transistores IGBT). • Projetar, simular, montar e testar conversores CC/CC. • Solucionar problemas envolvendo cargas não lineares (retificadores a diodo), distorções harmônicas e correção a correção do fator de potência utilizando conversores CC/CC. • Desenvolver o conhecimento de conversores CC/CA (inversores). • Utilizar equipamentos para medidas em circuitos chaveados (osciloscópios, sondas de corrente, pontes de tensão isoladas, wattímetros, etc.).	

PROGRAMA

Unidade I – Introdução

- 1.1 Objetivo, histórico e aplicações da Eletrônica Industrial;
- 1.2 Conversores lineares e conversores chaveados;

Unidade II – Interruptores

- 2.1 Revisão sobre diodo (construção, materiais empregados, tensão reversa e tensão de polarização);
- 2.2 Tempo de recuperação reversa em diodos;
- 2.3 Diodos lentos, ultrarrápidos, schottky (junção metal semiconductor) e SiC (carbeto de silício);
- 2.4 Testes de diodos e medida do seu tempo de recuperação reversa;
- 2.5 Transistores bipolares aplicados na eletrônica de potência;
- 2.6 Saturação e tempo de estocagem em transistores bipolares;
- 2.7 Transistores MOSFETs de potência;
- 2.8 Circuitos para o acionamento dos transistores MOSFETs;
- 2.9 Transistores IGBT (características, perdas e acionamento);
- 2.10 Perdas por condução e por comutação;
- 2.11 Teste de transistores.

Unidade III – Conversores CC/CC

- 3.1 Comutação e características dos elementos passivos (indutores e capacitores);
- 3.2 Modulação por largura de pulso (PWM);
- 3.3 Análise qualitativa do conversor Buck;
- 3.4 Análise quantitativa do conversor Buck;
- 3.5 Noções do dimensionamento de indutores para alta frequência (escolha do núcleo, efeito pelicular, correntes parasitas, curva de histerese e saturação do núcleo);
- 3.6 Dimensionamento e seleção de capacitores, resistência série equivalente dos capacitores eletrolíticos, capacitores cerâmicos de multicamada e capacitores de filme utilizados em eletrônica de potência;
- 3.7 Noções do uso de ferramentas para simulação de conversores;
- 3.8 Teste de conversores (utilização de equipamentos para medida);
- 3.9 Análise qualitativa do conversor boost;

- 3.10 Análise quantitativa do conversor boost;
- 3.11 Análise qualitativa do conversor buck-boost;
- 3.12 Análise quantitativa do conversor buck-boost;
- 3.13 Noções sobre a versão isolada do conversor buck-boost (conversor flyback);

Unidade IV – Retificadores

- 4.1 Retificadores a diodos;
- 4.2 Noções de distorção harmônica total e fator de potência;
- 4.3 Noções de correção do fator de potência com o uso de conversores CC/CC.

Unidade V - Inversores

- 5.1 Princípio de operação dos inversores;
- 5.2 Inversores conectados a cargas indutivas;
- 5.3 Características de saída dos inversores (fonte de tensão ou fonte de corrente);
- 5.4 Aplicação dos inversores (acionamento de motores, fontes ininterruptas de energia e inversores para injeção de corrente na rede elétrica).

METODOLOGIA DE ENSINO

1.Aulas Teóricas:

Aulas expositivas com caráter dialógico. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), etc.

2.Aulas Práticas:

Atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando o teste de conversores CC/CC. Sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos conversores e para validação das propostas.

RECURSOS

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 do IFCE.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HART, DANIEL W. Eletrônica de Potência – Análise e Projetos de Circuitos. 1a Ed., McGraw-Hill, ISBN: 97-88580550-45-0, 2012.
2. AHMED, ASHFAQ. Eletrônica de Potência. 1ª Ed., São Paulo: Prentice Hall, ISBN: 85-87918-03-6 2000.
3. BOYLESTAD, ROBERT L. e NASHELSKY, LOUIS. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, 8ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, ISBN: 85-87918-22-2, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MARTINS, DENIZAR CRUZ e BARBI, IVO. Conversores CC-CC Básicos Não Isolados, 2ª Ed. Florianópolis: Editora do Autor, 2006.
2. POMILIO, José Antenor. Fontes Chaveadas. Campinas: UNICAMP - Publicação FEEC 13/95, 2014. Disponível em: <http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/fontchav.html>
3. BARBI, IVO. Eletrônica de Potência. Florianópolis: Edição do Autor, 2006. Disponível em: <<http://www.ivobarbi.com/PDF/livros/PotI/PotI.pdf>>

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: TRANSFORMADORES E MATERIAIS ELÉTRICOS	
Código: SELET.015	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.009	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	3º
Nível:	Técnico/ Médio
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;	
OBJETIVOS	
Conhecer os principais tipos de materiais e suas propriedades condutoras, isolantes e magnéticas, utilizadas na maioria das aplicações eletromagnéticas; Conhecer e aplicar os conteúdos de eletromagnetismo, como força magnética, torque, e o princípio da indução eletromagnética; Conhecer de forma abrangente os conteúdos relacionados a transformadores de potência, monofásicos e trifásicos, e suas aplicações em sistemas elétricos. Realizar ensaios em transformadores; Executar a ligação correta de transformadores trifásicos;	

Identificar os parâmetros equivalentes de um transformador;
Manusear corretamente um banco de transformadores.

PROGRAMA

UNIDADE I: MATERIAIS CONDUTORES

- 1.1. Exemplos de Materiais condutores;
- 1.2. Condutividade e Resistividade Elétricas;
- 1.3. Resistência Mecânica;

UNIDADE II: MATERIAIS ISOLANTES

- 2.1. Exemplos de Materiais Isolantes;
- 2.2. Características e Propriedades;
- 2.3. Limite de Isolação;

UNIDADE III: MATERIAIS MAGNÉTICOS

- 3.1. Propriedades Magnéticas e Temperatura;
- 3.2. Tipos de Materiais Magnéticos;
- 3.3. Ferrite;

UNIDADE IV: ELETROMAGNETISMO

- 4.1. Campos Magnéticos Criados por Corrente: Fio, Espira, Solenoide e Toroide;
- 4.2. Força Eletromagnética;
- 4.3. Torque em uma espira e em uma bobina;
- 4.4. Fluxo Magnético;
- 4.5. Relutância Magnética;
- 4.6. Histerese;
- 4.7. Circuito Magnético;

UNIDADE V: INDUÇÃO E INDUTÂNCIA

- 5.1. Lei da Indução de Faraday e Lei de Lenz;
- 5.2. Princípio de Geração em CA;
- 5.3. Autoindução e Indutância;
- 5.4. Indutores;

UNIDADE VI: TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS

- 6.1. Conceitos Iniciais de Transformadores;
- 6.2. Transformador Ideal;
- 6.3. Relações de Transformação e Reflexão de V , I e Z ;
- 6.4. Transformadores Reais e Parâmetros Equivalentes;
- 6.5. Ensaio de Transformadores;
- 6.6. Polaridade de Transformadores;
- 6.7. Rendimento e Regulação de Tensão;
- 6.8. Fundamentos de Projetos de Transformadores;

UNIDADE VII: AUTOTRANSFORMADORES

- 7.1. Introdução;
- 7.2. Tensões, correntes e Potência no Autotransformadores;
- 7.3. Parâmetros do Autotransformador;
- 7.4. Circuito equivalente;
- 7.5. Análise comparativa entre o transformador e o Autotransformador;

UNIDADE VIII: TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

- 8.1. Ligações de Transformadores Trifásicos;
- 8.2. Relações de Tensão, corrente e defasamento angular;
- 8.3. Paralelismo de Transformadores trifásicos;
- 8.4. Harmônicas em Transformadores Trifásicos;

UNIDADE IX: TRANSFORMADORES APLICADOS EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

- 9.1. Transformadores de Corrente (TC);
- 9.2. Transformadores de Potencial (TP);
- 9.3. Reguladores de Distribuição de Média Tensão;
- 9.4. Transformadores de Potência Comerciais;

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas e/ou práticas em laboratório. Demonstrações experimentais gravadas ou ao vivo. Visitas técnicas. Aulas de resolução de exercícios.

RECURSOS

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.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. TRANSFORMADORES. Editora Blucher. Livro. (217 p.). ISBN 9788521214892. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521214892>. Acesso em: 4 Jun. 2021.
2. JOSÉ CARLOS DE OLIVEIRA; JOÃO ROBERTO COGO; JOSÉ POLICARPO G. DE ABREU. **Transformadores: teoria e ensaios**. Editora Blucher. Livro. (188 p.). ISBN 9788521218333. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521218333>. Acesso em: 4 Jun. 2021.
3. 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. 2021.
4. SCHMIDT, Walfredo. **Materiais elétricos: Condutores e Semicondutores - volume 1 - 3ª Edição**. Editora Blucher. Livro. (152 p.). ISBN 9788521216322.
5. DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 550 p. ISBN 9788521611844.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ELETROMECAÂNICA - Vol 2. Editora Blucher. Livro. (281 p.). ISBN 9788521217367. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521217367>. Acesso em: 4 Jun. 2021.
2. ELETROMECAÂNICA – vol. 1. Editora Blucher. Livro. (257 p.). ISBN 9788521216599. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521216599>. Acesso em: 4 Jun. 2021.
3. MILASCH, Milan. **Manutenção de transformadores em líquido isolante**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. 354 p. ISBN 8521201400.
4. KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. 667 p. ISBN 8525002305.
5. OLIVEIRA, José Carlos de. **Transformadores**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 174 p. ISBN 9788521201410.
6. SCHMIDT, Walfredo. **Materiais elétricos: Aplicações - volume 3 - 3ª Edição**. Editora Blucher. Livro. (273 p.). ISBN 9788521216940.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS	
Código: SELET.016	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 40hs CH Prática: 40hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.011	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	3º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
•Arquitetura de Controladores Lógicos Programáveis (CLPs); •Norma IEC 61131-3; •Programação LADDER; •Desenvolvimento de projetos baseados em CLPs; •Sistemas supervisórios.	
OBJETIVOS	
•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.

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.

RECURSOS

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.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

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

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

[3] 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

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

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

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

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

[5] 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.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: CONTROLE E PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO	
Código: SELET.017	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 40hs CH Prática: 0hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	4º
Nível:	Técnico/ Médio
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.	
OBJETIVOS	
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.
- 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).
- 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.

RECURSOS

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 - *campus* Sobral, sendo definido um valor quantitativo referente a este desempenho.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM** - planejamento e controle da manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 167 p. ISBN 9788573037913.
2. KARDEC, Allan. **Manutenção**: função estratégica. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. 413 p. ISBN 9788541400404.
3. SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. Editora Intersaberes. Livro. (148 p.). ISBN 9788544303412. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788544303412>. Acesso em: 10 Jun. 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. JOHN MOSCHIN. **Gerenciamento de Parada de Manutenção**. Editora Brasport. Livro. (0 p.). ISBN 9788574527512. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574527512>. Acesso em: 10 Jun. 2021.
2. XENOS, Harilaus Georgius D'Philippos. **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.
3. RODRIGUES, Marcelo. **Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 128 p. ISBN 9788579055690.
4. KARDEC, Allan. **Gestão estratégica e manutenção autônoma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 117 p. (Manutenção, 7). ISBN 8573033851.
5. PEREIRA, Mário Jorge da Silva. **Técnicas avançadas de manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010. 80 p. ISBN 9788573939361.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

--	--

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
Código: SELET.018	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.013	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	4º
Nível:	Técnico/ Médio
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.	
OBJETIVOS	
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;
- 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, Fotovoltaica e Células Combustíveis.

UNIDADE V: NOVAS TECNOLOGIAS DE REDES;

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas teóricas, atividades em grupo, visitas técnicas, aulas de campo.

RECURSOS

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.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MONTICELLI, Alcir. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2011. 249 p. ISBN 9788526809451.
2. PRAZERES, Romildo Alves dos. **Redes de distribuição de energia elétrica e subestações**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055614.
3. REIS, Lineu Belico dos. **Geração de energia elétrica**. 2. ed. Barueri: Manole, 2011. 460 p. ISBN 9788520430392.
4. PROJETOS Mecânicos das Linhas Aéreas de Transmissão. Editora Blucher. Livro. (551 p.). ISBN 9788521216728. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521216728>. Acesso em: 6 Jun. 2021.
5. INTRODUÇÃO à proteção dos sistemas elétricos. Editora Blucher. Livro. (225 p.). ISBN 9788521217589. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521217589>. Acesso em: 6 Jun. 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. 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.
2. SOUZA, Zulcy de. **PLANTAS DE GERAÇÃO TÉRMICA A GÁS: Turbina a Gás - Turbocompressor - Recuperador de Calor - Câmara de Combustão**. Editora Interciência. Livro. (414 p.). ISBN 9788571933507. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571933507>. Acesso em: 6 Jun. 2021.
3. 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. 2021
4. JIM PIPE. **Energia hidráulica**. Editora Callis. Livro. (33 p.). ISBN 9788574168890. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788574168890>. Acesso em: 6 Jun. 2021.
5. NERY, Eduardo. **Mercados e regulação de energia elétrica**. Editora Interciência. Livro. (722 p.). ISBN 9788571932791. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571932791>. Acesso em: 6 Jun. 2021.
6. BORGES NETO, Manuel Rangel. **Geração de energia elétrica**: fundamentos. São Paulo: Érica, 2012. 158 p. ISBN 9788536504223.
7. ENEL. Especificação Técnica no. 285: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão. Versão nº4. 100p. 2021. Disponível em: <https://www.eneldistribuicao.com.br/documentos/CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR%20-%20Crit%C3%A9rio%20de%20Projeto%20de%20Redes%20A%C3%A9reas%20MT%20BT.pdf> . Acesso em: 7 Jun 2021.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA	
Código: SELET.019	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 30hs CH Prática: 10hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	4º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Sistemas de distribuição de energia elétrica; Características das cargas; Subestações de distribuição; Redes de distribuição; Caracterização dos sistemas de distribuição de energia elétrica. Planejamento, operação e manutenção dos sistemas de distribuição. Tarificação da energia elétrica.	
OBJETIVOS	
Analisar e solucionar problemas oriundos dos sistemas de distribuição de energia elétrica. Identificar potencialidades visando otimizar os sistemas de distribuição. Interpretar e Desenhar projetos de redes de distribuição. Assimilar o conteúdo básico sobre operacionalização, manutenção e segurança.	
PROGRAMA	
Unidade I – Sistemas de distribuição de energia elétrica 1.1. Introdução 1.2. Contextualização (interface com a transmissão, geração e cargas);	

- 1.3. Tensões usuais em sistemas de distribuição;
- 1.4. Sistemas de distribuição primária e secundária;
- 1.5. Principais topologias das redes de distribuição;
- 1.6. Equipamentos de um sistema de distribuição;

UNIDADE II. Características das cargas

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Carga instalada e demandas (instantânea, média, máxima, diversificada e não coincidente);
- 2.3. Fatores típicos (fatores de carga, demanda, diversidade e coincidência);
- 2.4. DEC, FEC e outros índices relacionados a carga.

UNIDADE III: Subestações de distribuição

- 3.1. Introdução;
- 3.2. Principais equipamentos;
- 3.3. Principais tipos de subestação.

UNIDADE IV: Projeto de redes de distribuição

- 4.1 - Fluxo de potência em redes radiais em MT;
- 4.2 - Cálculo das perdas técnicas de distribuição;
- 4.3 - Práticas para redução da queda de tensão em alimentadores de distribuição;
- 4.4 - Curto-circuito em redes de distribuição radiais em MT;
- 4.5 - Tópicos de proteção de redes aéreas radiais de distribuição em MT;

UNIDADE V: Operação e Manutenção de redes de distribuição

- 5.1. Remanejamento de Cargas;
- 5.2. Regulação de Tensão;
- 5.3. Manutenções Preventivas e Corretivas;
- 5.4. Noções Básicas de Segurança em NR10;

METODOLOGIA DE ENSINO

- 1. Aulas Teóricas:

Aulas expositivas com caráter dialógico. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (inversores), etc.

2. Aulas Práticas:

Atividades práticas por meio de visitas guiadas, demonstrações de utilização de equipamentos, transformadores e demais instrumentos de sistemas de distribuição, além da utilização de simuladores para parametrização de equipamentos de manobra e de proteção.

RECURSOS

Uso do quadro, pincéis, computador/tablet, projetor multimídia e material impresso. Além do material de laboratório e simulações.

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 do IFCE.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MONTICELLI, Alcir. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2011. 249 p. ISBN 9788526809451.
2. PRAZERES, Romildo Alves dos. **Redes de distribuição de energia elétrica e subestações**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 176 p. ISBN 9788579055614.
3. MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. 526 p. ISBN 8521610246;

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

<https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788571932791>. Acesso em: 6 Jun. 2021;

2. INTRODUÇÃO à proteção dos sistemas elétricos. Editora Blucher. Livro. (225 p.). ISBN 9788521217589. Disponível em: <https://middleware-bv.am4.com.br/SSO/ifce/9788521217589>. Acesso em: 6 Jun. 2021;
3. ENEL. Especificação Técnica no. 285: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão. Versão nº4. 100p. 2021. Disponível em: <https://www.eneldistribuicao.com.br/documentos/CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR%20-%20Crit%C3%A9rio%20de%20Projeto%20de%20Redes%20A%C3%A9reas%20MT%20BT.pdf> . Acesso em: 7 Jun 2021.
4. MAMEDE FILHO, João. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 605 p. ISBN 9788521618843.
5. KAGAN, Nelson. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010. 328p. ISBN 978-85-212-0539-5.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: ENERGIAS RENOVÁVEIS	
Código: SELET.020	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 30hs CH Prática: 10hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos: -----	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	4º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Introdução as energias renováveis; Normas técnicas, regulamentações e leis aplicáveis à GD (Geração Distribuída); 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). Introdução a sistemas eólicos: histórico, princípio de funcionamento e os tipos de máquinas eólicas; componentes das máquinas eólicas e sua operação.	
OBJETIVOS	
Analisar normas técnicas, regulamentações e leis relativas às energias renováveis; Avaliar e executar manutenções em sistemas fotovoltaicos; Avaliar e executar manutenções em sistemas eólicos; Interpretar e executar projetos de sistemas fotovoltaicos e de sistemas eólicos.	
PROGRAMA	

Unidade I – Introdução as Energias Renováveis

1.1 Objetivo e histórico;

1.2 Conceitos básicos e cenário nacional e local;

1.3 Normas técnicas, regulamentações e leis aplicáveis à Geração Tecnologia;

Unidade II – Sistemas Fotovoltaicos

2.1 Princípio de funcionamento e definição de sistemas fotovoltaicos;

2.2 Radiação solar, instrumentos para medição e influência das condições climáticas locais na instalação de sistemas fotovoltaicos;

2.3 Definição de célula, de módulo e de painel fotovoltaico;

2.4 Materiais e tecnologias para fabricação de células fotovoltaicas;

2.5 Curvas características, circuitos equivalentes e interconexão de células fotovoltaicas;

2.6 Sombreamento (total e parcial) em painéis fotovoltaicos e diodos de *by-pass*;

2.7 Ponto de máxima potência (MPP) em módulos fotovoltaicos;

2.8 Influência da radiação solar na corrente de curto em módulos fotovoltaicos;

2.9 Influência da temperatura na tensão em aberto de módulos fotovoltaicos;

2.10 Obtenção na prática da curva IxV de módulos fotovoltaicos;

2.11 Fator de forma e sua mudança com o envelhecimento módulo fotovoltaico;

2.12 Noções de dimensionamento (conectados à rede elétrica);

2.13 Testes em sistemas fotovoltaicos (medidas, eletroluminescência e fluorescência UV);

2.14 Inversores para sistemas fotovoltaicos;

2.15 Análise de sistemas fotovoltaicos implementados (estudo de caso).

Unidade III – Sistemas Eólicos

3.1 Histórico, princípio de funcionamento e os tipos de máquinas eólicas;

3.2 Características do vento, instrumentos para medição e avaliação do potencial eólico;

3.3 Turbinas de eixo vertical e de eixo horizontal;

3.4 Componentes das máquinas eólicas e sua operação;

3.5 Geradores do tipo DFIG (*Doubly-Fed Induction Generator*) e com ímãs permanentes;

METODOLOGIA DE ENSINO
1.Aulas Teóricas: Aulas expositivas com caráter dialógico. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (inversores), etc. 2.Aulas Práticas: Atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando a avaliação e o teste de sistemas fotovoltaicos. Além da compreensão da operação de sistemas eólicos. Serão utilizados equipamentos de medida em inversores solares e módulos fotovoltaicos.
RECURSOS
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 do IFCE.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
1. SÁ Jr., EDILSON MINEIRO, Sistema Fotovoltaico para Iluminação Pública em Horário de Ponta. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – UFC, Fortaleza, 2004. 2. ZILLES, R.; MACÊDO, W. N.; GALHARDO, M. A. B.; DE OLIVEIRA, S. H. F. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica, 1ª Ed., Editora Oficina de Textos, ISBN 978-85-7975-052-6, 2012.

3. PINHO, J. T. e GALDINO, M. A. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos, CEPEL – CRESESB, 2014. Disponível em: <
http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ANEEL, Resolução Normativa N° 482, Brasília, 17 de abril de 2012 (com atualizações de 2017).
2. ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, Revisão 10, Brasília, 2018. Disponível em <
<https://www.aneel.gov.br/prodist>>
3. ENEL, CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR – Especificação Técnica N° 122 - Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Distribuição Ceará / Enel Distribuição Goiás/ Enel Distribuição Rio. 2018. Disponível em: <
https://www.enel.com.br/content/dam/enel-br/one-hub-brasil--2018/corporativo-e-governo-/geracao_distribuida/CNC-OMBR-MAT-18-0122-EDBR.pdf>
4. PINTO, M. O. Fundamentos de Energia Eólica, 1ª Ed., Editora LTC. ISBN 978-85-216-2160-7, 2013.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: MÁQUINAS SÍNCRONAS E ASSÍNCRONAS	
Código: SELET.021	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 60hs CH Prática: 20hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.010	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	4º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Conversão eletromecânica de energia. Introdução às máquinas elétricas rotativas. Máquinas elétricas rotativas de corrente alternada (máquinas síncronas e assíncronas) e vetores espaciais (noções de campo girante). Motor de indução monofásico e trifásico rotativo: em regime permanente; controle de velocidade; aplicações; especificações e manutenção. Máquinas síncronas operando como motor e compensador síncrono. Conversores eletrônicos para o acionamento de motores de indução: controle da corrente de partida; controle de velocidade e conjugado. Parametrização de inversores industriais.	
OBJETIVOS	
Compreender a conversão eletromecânica de energia. Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções. Conhecer os fundamentos teóricos e práticos de máquinas elétricas rotativas de corrente alternada, monofásicas e trifásicas, envolvendo os aspectos tecnológicos da operação, controle, manutenção, classificação, ensaios, partes constituintes, especificação e aplicações em sistemas industriais e de tração.	

Conhecer a configuração e entender os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de partida, parada e velocidade de motores de indução.

Parametrizar e controlar o conjugado e a velocidade do MIT via inversor industrial.

Assimilar noções sobre motores síncronos trifásicos.

PROGRAMA

UNIDADE 1 - Introdução ao Estudo das Máquinas Elétricas Síncronas e Assíncronas

- Introdução às máquinas elétricas síncronas e assíncronas.
- Aplicações típicas e multidisciplinaridade.

UNIDADE 2 - Introdução às Máquinas Elétricas Rotativas

- Teoria eletromagnética e fundamentos de eletromecânica.
- Eletromagnetismo aplicado às máquinas elétricas rotativas.
- Forças e conjugados em sistemas rotativos.
- Introdução e conceitos básicos acerca das máquinas elétricas rotativas.
- Elementos constituintes das máquinas elétricas rotativas.
- Descrição e princípios de funcionamento das máquinas elétricas rotativas.
- Tipos de máquinas elétricas rotativas e identificação dos detalhes construtivos.

UNIDADE 3 - Introdução às Máquinas Elétricas Rotativas de Corrente Alternada

- Conceitos básicos acerca das máquinas elétricas rotativas de corrente alternada.
- Vetores espaciais nas máquinas elétricas rotativas CA.
- Conceito de velocidade síncrona e escorregamento.
- Princípios básicos de funcionamento da máquina de indução monofásica, máquina de indução trifásica e máquina síncrona trifásica.
- Características torque-velocidade da máquina CA.
- Fluxo de potência no motor CA.
- Compensação de energia reativa.

UNIDADE 4 - Máquinas Elétricas de Indução Polifásicas

- Princípios de operação das máquinas elétricas de indução polifásicas.

- Análise do circuito equivalente, fluxo de potência e rendimento no motor de indução.
- Característica conjugado-velocidade e conjugado máximo.
- Operação com rotor em gaiola de esquilo e rotor bobinado.
- Revisão das técnicas de partida.
- Controle de velocidade e introdução à tração CA.

UNIDADE 5 - Motor de Indução Monofásico

- Partes construtivas.
- Princípios de funcionamento e circuito equivalente.
- Motor monofásico sem capacitor.
- Motor monofásico com capacitor.

UNIDADE 6 - Máquinas Síncronas

- Partes construtivas: detalhes de construção, enrolamentos do estator e do rotor.
- Características em regime permanente.
- Compensador síncrono.

UNIDADE 7 - Drivers para Motores de Corrente Alternada

- Soft-starter: princípios de operação e técnicas de acionamento.
- Configurações básicas da chave eletrônica de partida soft-starter.
- Acionamento do motor de indução trifásico via soft-starter.
- Inversores trifásicos: princípios de operação e técnicas de modulação.
- Configurações básicas do inversor de frequência.
- Acionamento do MIT via inversor de frequência com controle escalar.

LABORATÓRIOS

Laboratório 01: detalhes construtivos das máquinas elétricas rotativas.

Laboratório 02: teoria eletromagnética aplicada às máquinas elétricas rotativas.

Laboratório 03: análise do campo magnético no estator de motores CA.

Laboratório 04: identificação das fases e da polaridade dos enrolamentos dos motores CA.

Laboratório 05: Medição da isolação em motores de indução.

Laboratório 06: verificação dos parâmetros e análise dos dados de placa dos motores elétricos CA.

Laboratório 07: princípios de funcionamento do motor de indução.

Laboratório 08: controle de velocidade do MIT por ajuste de sua resistência rotórica.

Laboratório 09: acionamento do MIT via Soft-starter.

Laboratório 10: acionamento do MIT via inversor de frequência.

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. Elaboração de atividades de simulação. Aplicação de exercícios práticos e resolução de problemas teóricos envolvendo os tópicos abordados nas aulas. Atividades práticas orientadas, executadas em laboratório, visando a execução de testes, a operação e o acionamento de motores elétricos.

RECURSOS

Quadro branco, pincéis, computador e projetor multimídia. Nas aulas práticas serão utilizados, como recursos, máquinas elétricas, drivers de acionamentos e equipamentos de medição para as análises em estudo. Aulas no laboratório de acionamentos de máquinas elétricas.

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 escritas e/ou práticas. 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.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MACIEL, Ednilson Soares. **Transformadores e motores de indução**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 224 p. ISBN 978857905567.
2. FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo, SP: Érica, 2009. 250 p. ISBN 9788536501499.
3. FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 648 p. ISBN 9788560031047.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. 667 p. ISBN 8525002305.
2. DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 550 p. ISBN 9788521611844.
3. NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 260 p. ISBN 9788536501260.
4. SIMONE, Gilio Aluisio. **Máquinas de indução trifásicas**: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. 328 p. ISBN 9788571947085.
5. MOHAN, Ned. **Máquinas elétricas e acionamentos**: curso introdutório. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 239 p. ISBN 9788521627623.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: PRÁTICAS PROFISSIONAIS	
Código: SELET.022	
Carga Horária Total: 80hs	CH Teórica: 10hs CH Prática: 70hs
Número de Créditos:	4
Pré-requisitos: SELET.013	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	4º
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Projetos e Práticas Multidisciplinares – Áreas de atuação: Projetos Elétricos Residenciais e Industriais; Instrumentação Elétrica; Práticas de Eletricista Industrial; Manutenção Elétrica; Energias Renováveis; Visitas técnicas.	
OBJETIVOS	
Articular conhecimentos e habilidades relacionadas aos fundamentos técnicos e científicos do curso Técnico em Eletrotécnica. Projetar e Montar instalações elétricas diversas; Manusear de forma eficiente, segura e rápida equipamentos de medidas elétricas; Atuar como eletricista industrial; Manutenir instrumentos, equipamentos e instalações elétricas; Projetar e Instalar sistemas de energias renováveis; Lidar com as relações interpessoais decorrentes do trabalho em equipe; Exercitar a proatividade profissional; Estimular o perfil de autonomia e independência do profissional;	
PROGRAMA	

PRÁTICAS MULTIDISCIPLINARES:

PRÁTICA I: Projetos Elétricos;

- 1.1. Projeto de Planta baixa elétrica;
- 1.2. Dimensionamentos;
- 1.3. Diagramas elétricos;
- 1.4. Instalações Elétricas;

PRÁTICA II: Instrumentação Elétrica:

- 2.1. Medição de aterramento;
- 2.2. Teste de isolamento de máquinas elétricas;
- 2.3. Testes com analisador de energia;

PRÁTICA III: Eletricista Industrial;

- 3.1. Projeto e montagem de Quadros Elétricos de Motores;
- 3.2. Correção de Fator de Potência;

PRÁTICA IV: Manutenção Elétrica;

- 4.1. Ensaaios em Máquinas Elétricas;
- 4.2. Manutenção preventiva e corretiva em equipamentos;
- 4.3. Aferição e calibração de instrumentos de medidas elétricas;

PRÁTICA V: Visita Técnica Guiada;

- 5.1. Visita a uma fábrica, empresa, instalação ou subestação.

METODOLOGIA DE ENSINO

A Prática Profissional será realizada por meio da proposta de um projeto a ser realizado em grupo, ou individual, o qual deverá incluir duas ou mais práticas listadas no conteúdo programático da disciplina, a fim de aplicar a multidisciplinaridade prática dos assuntos. Será uma das possibilidades de configuração das práticas a divisão da turma em duas equipes, onde a primeira deverá executar um projeto envolvendo as Práticas I e III, e a segunda equipe deverá executar um projeto envolvendo as Práticas II e IV. A Prática V deverá ser realizada com todos os alunos.

As aulas serão organizadas por meio de encontros semanais onde o docente orientará e acompanhará o planejamento e a execução dos eventos/atividades/experimentos/projetos que serão desenvolvidos pelos estudantes e estimulará as discussões, sugestões, resolução de problemas, trabalho em equipe, etc.

As práticas poderão ser realizadas nas dependências do IFCE, laboratórios, áreas externas ao campus, empresas ou parceiros. Está prevista a realização de uma visita técnica que complementar a vivência profissional.

RECURSOS

Salas de aula, notebooks, projetores, veículos para transporte de pessoal e equipamentos, equipamentos de laboratório, laboratórios específicos, de informática ou afins.

AVALIAÇÃO

A avaliação será diagnóstica, processual e formativa, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos, conforme prescreve o Regulamento da Organização Didática do IFCE. Para isso, os critérios de avaliação serão os seguintes: nível de participação, engajamento, proatividade, inovação, trabalho em equipe, cumprimento de prazos, perfil de liderança, nível de desempenho nas atividades desenvolvidas, domínio de fundamentos técnicos e científicos. Os critérios qualitativos poderão ser quantificados e transformados em notas para cada critério, ou uma ponderação entre todas as notas. O docente poderá solicitar ainda a escrita de relatórios individuais de trabalho, como forma de avaliação qualitativa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ZILLES, Roberto; MACÊDO, Wilson Negrão; GALHADO, Marcos André Barros; DE OLIVEIRA, Sérgio Henrique Ferreira. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. 1. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. ISBN 978-85-7975-052-6.
2. MAMEDE Filho, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 9ª ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2017.

3. CREDER, Helio. **Instalações Elétricas**. 16ª ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2020.
4. MOHAN, Ned. **Máquinas elétricas e acionamentos: curso introdutório**. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 239 p. ISBN 9788521627623.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. VILLALVA, Marcelo Gradella. **Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2019. 224 p. ISBN 9788536514895.
2. JUNIOR, Santos; Rodrigues, Joubert; **NR10:Segurança em eletricidade: Uma visão prática**, 2ª ed., São Paulo, SP: Érika, 2013
3. WALENIA, Paulo Sérgio. **Projetos Elétricos Industriais**, 1ª ed., Curitiba, PR: Base Editorial, 2010.
4. NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 260 p. ISBN 9788536501260.
5. MACIEL, Ednilson Soares. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base Editorial, 2010. 160 p. ISBN 9788579055652.
6. SIMONE, GilioAluisio. **Máquinas de corrente contínua: teoria e exercícios**. São Paulo: Érica, 2000. 325 p. ISBN 8571946914.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: EDUCAÇÃO FÍSICA (Optativa)	
Código: SELET.023	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 30hs CH Prática: 10hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos:	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	Optativa
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Conhecimentos sobre o corpo e atividade física, estilo de vida ativo e sua relação com a saúde integral: Práticas da Cultura Corporal brasileira e da humanidade: Vivências de atividades físicas na natureza, atividades físicas adaptadas e esportes paraolímpico: Reflexões sobre questões socioculturais que envolvam a totalidade do corpo na sociedade atual, transversalizado com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para Educação das Relações Étnico-Raciais e Ensino da História e da Cultura Afro-brasileira, Africana e Indígena, Educação Ambiental e Educação em Direitos Humanos.	
OBJETIVOS	
• Possibilitar aos estudantes o reconhecimento sobre os benefícios da atividade física e prática esportiva relacionadas à saúde integral; • Oportunizar aos estudantes práticas de temas/conteúdos da Cultura Corporal alternativas às vivenciadas pelos mesmos na educação física escolar; • Estimular os estudantes à reflexão sobre o corpo em sua totalidade,	

observando questões socioculturais atuais para o exercício da cidadania, solidariedade e um pensamento crítico no sentido de uma sociedade mais igualitária, justa e antirracista.

PROGRAMA

UNIDADE 1 – CONCEITO DE CULTURA CORPORAL E OS TEMAS A ESTAS PERTINENTES

- Avaliação diagnóstica sobre as vivências dos estudantes e suas práticas dos temas/conteúdos da cultura corporal na educação física escolar;
- Conceituação sobre cultura corporal e descrição dos temas/conteúdos que a compõem;
- História da cultura corporal brasileira e da humanidade;
- Proposições para construção dos temas/conteúdos da cultura corporal a serem estudados durante o curso.

UNIDADE 2 – JOGOS E BRINCADEIRAS

- Discussões gerais sobre o tema/conteúdo;
- O que é jogo e seu entendimento epistemológico;
- Tipos de jogos;
- Prática de jogos e brincadeiras populares e/ou tradicionais;
- Construção e prática de jogos alternativos.

UNIDADE 3 – ESPORTES

- Discussões gerais sobre o tema/conteúdo;
- Práticas esportivas não convencionais ou pouco conhecida pela comunidade discente;
- Significado dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos;
- Esportes de culturas tradicionais e esportes contemporâneos.

UNIDADE 4 – VIVÊNCIAS CORPORAIS ALTERNATIVAS

Vivências e práticas de atividades corporais fora do espaço-tempo cotidiano (Tai-chi, Yoga, Circo, Teatro, Ecotrilhas, atividades físicas adaptadas).

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas práticas sobre os temas e reflexão sobre os mesmos; Trabalhos escritos e práticos individual ou em grupo. Planejamento e execução de atividades físicas e esportivas no ginásio poliesportivo do campus.

A Unidade IV constitui-se integradora com as demais unidades como temas da cultura corporal propostas como vivências e práticas alternativas não possibilitadas na educação física escolar. Entende o corpo como meio de ensino-aprendizagem a partir das perspectivas afro-brasileira, africana e indígena de sociedade, sendo em momentos práticos e/ou teóricos transversalizadas pelas DCNs para Educação as Relações Étnico-raciais e Ensino de História e Cultura Africana, Afro- brasileira e Indígenas, para Educação Ambiental e Educação em Direitos Humanos.

RECURSOS

Como recursos didáticos básicos para ensino-aprendizagem em sala de aula convencional, poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, notebook, projetor multimídia.

No sentido de disponibilizar conteúdos teóricos e recebimento de avaliações, antes ou após atividades práticas, será utilizada a ferramenta Google Classroom vinculado à conta institucional do professor.

Em grande medida conforme o caráter prático da disciplina curricular, será utilizado semanalmente o ginásio poliesportivo do campus como Laboratórios de Práticas Corporais, assim como dos equipamentos esportivos e recursos didático-pedagógicos disponíveis no setor esportivo.

AVALIAÇÃO

Avaliações compõem-se na perspectiva processual e contínua, compreendendo as individualidades de conhecimentos significativos que os discentes trazem da educação física escolar.

Neste sentido, uma avaliação diagnóstica no início do semestre letivo para um levantamento sobre as práticas corporais possibilitadas na educação física escolar, assim como as vivências da cultura corporal coletiva dos discentes, como ponto de partida para aprofundamento sobre os temas/conteúdos da cultura corporal que os

mesmos trazem como conhecimento significativo.

Avaliações processuais efetuadas em etapas/períodos conforme controle/sistema acadêmico, no sentido de compreender as individualidades discentes no aprofundamento sobre os temas/conteúdos da cultura corporal, a partir de suas vivências de atividades físicas na infância e práticas da cultura corporal na educação física escolar.

Continuidade do processo avaliativo dá-se na participação por parte dos discentes, nas atividades práticas propostas, assim como suas compreensões sobre o processo de ensino-aprendizagem a partir das intervenções orais e demonstrações práticas sobre os temas/conteúdos propostos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KISHIMOTO, T. M.; SANTOS, M. W. (Orgs.). **Jogos e brincadeiras: tempos, espaços e diversidade** (pesquisas em educação). São Paulo: Cortez, 2016.
2. MEDINA, J. P. S.; HUNGARO, E. M.; ANJOS, R.; BRACHT, V. (colabs.) **A educação física cuida do corpo... e “mente”**: novas contradições e desafios do século XXI. Campinas, SP: Papirus, 2017.
3. FECHINE, A. B. R. (Org.) ...[et al.]. **Política e cultura em educação física, esporte e lazer**. Fortaleza: IFCE, 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Livros que se encontram na <http://biblioteca.ifce.edu.br/>

1. MOREIRA, Wagner Wey (ORG). **Educação Física & esportes: perspectivas para o século XXI**. Campinas: Papirus, 2014.
2. DAOLIO, Jocimar. **Educação física e o conceito de cultura: polêmicas do nosso tempo**. Campinas: Autores associados, 2018.
3. CAPRARO, A. M.; SOUZA, M. T. O. **Educação física, esportes e corpo: uma viagem pela história**. Curitiba: Intersaberes, 2017.
4. MELLO, M. T.; FILHO, C. W. O. **Esportes paralímpicos**. São Paulo: Atheneu, 2012.

5. FECHINE, A. B. R. (Org.) ...[et al.]. **Formação e práticas pedagógicas em educação física, esporte e lazer.** Fortaleza: IFCE, 2020.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

DEPARTAMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA SUBSEQUENTE
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: LIBRAS (Optativa)	
Código: SELET.024	
Carga Horária Total: 40hs	CH Teórica: 30hs CH Prática: 10hs
Número de Créditos:	2
Pré-requisitos:	Constitui pré-requisitos para: -----
Semestre:	Optativa
Nível:	Técnico/ Médio
EMENTA	
Conhecimento dos aspectos linguísticos da Linguagem brasileira de sinais (LIBRAS); História das comunidades surdas, da cultura e das identidades surdas; Ensino básico da Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS); Políticas linguísticas e educacionais para surdos.	
OBJETIVOS	
• Entender o desenvolvimento dos aspectos linguísticos no decorrer da história; • Entender as peculiaridades linguísticas da Linguagem Brasileira de Sinais; • Distinguir os sinais utilizados e sua compreensão básica.	
PROGRAMA	
• Alfabeto Manual e datilologia; • Legislação: acessibilidade, reconhecimento da LIBRAS, inclusão e os direitos da pessoa surda; • Educação do surdo no Brasil e no mundo; • Cultura e Comunidade Surdas;	

- Linguística da LIBRAS;
- Papel do professor e do intérprete no uso da LIBRAS e sua formação;
- Vocabulário básico.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas expositivas;
- Aulas prática com exercícios de conversação;

RECURSOS

Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook e projetor de slides. Podendo também ser utilizados Objetos de Aprendizagem (OA), imagens, vídeos, softwares e animações.

AVALIAÇÃO

- Avaliação através de prova escrita do conteúdo ministrado
- Análise da forma de apresentação e capacidade de síntese dos estudantes através de seminários temáticos
- Avaliação de trabalhos práticos realizados

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Quadros, R.M. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
2. CAPOVILLA, F.C. et alli. **Novo Deit-libras: dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira, baseado em linguística e neurociências cognitivas**. São Paulo: EDUSP, 2015.
3. Almeida, E.C. et al. **Atividades ilustradas em sinais da libras**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2013.
4. Gesser, A. **Libras? Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ESTELITA, M. **Elis – Escrita das Línguas de Sinais**. Petrópolis: Arara Azul, 2000.
2. GESSER, A. **O Ouvinte e a surdez: sobre ensinar e aprender a libras**. São Paulo: Parabola, 2012.
3. SACKS, O. **Vendo Vozes – Uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia de Bolso, 2015.
4. CAPOVILLA, F.C.; RAPHAEL, W.D. **Enciclopédia da língua de sinais brasileira: o mundo do surdo em libras: família e relações familiares e casa**. São Paulo: Edusp, 2009.
5. CAPOVILLA, F.C. e RAPHAEL, W.D. **Enciclopédia da língua de sinais brasileira: o mundo do surdo em libras - artes e cultura, esportes e lazer**. São Paulo: Edusp, 2011.

Coordenador do Curso	Setor Pedagógico
_____	_____