



# PROJETO PEDAGÓGICO

**CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**  
**EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS**  
**INDUSTRIAIS**

**SOBRAL - CEARÁ**  
**– 2021 –**



**PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Jair Messias Bolsonaro

**MINISTRO DA EDUCAÇÃO**

Milton Ribeiro

**SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**

Wagner Vilas Boas de Souza

**SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

Ariosto Antunes Culau

**INTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
CEARÁ - IFCE**

**REITOR**

JOSÉ WALLY MENDONÇA MENEZES

**PRÓ-REITOR DE ADM. E PLANEJAMENTO**

REUBER SARAIVA DE SANTIAGO

**PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS**

MARCEL RIBEIRO MENDONÇA

**PRÓ-REITOR DE ENSINO**

CRISTIANE BORGES BRAGA

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO**

ANA CLÁUDIA UCHÔA ARAÚJO

**PRÓ-REITORA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

JOÉLIA MARQUES DE CARVALHO

**DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* SOBRAL**

WILTON BEZERRA DE FRAGA

**DIRETOR DE ENSINO DO *CAMPUS* SOBRAL**

RAFAEL VÍTOR E SILVA

## Sumário

<b>1. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA ..</b>	<b>5</b>
<b>2. INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 OBJETIVOS DO CURSO .....</b>	<b>8</b>
3.2.1 Objetivo Geral.....	8
3.2.2 Objetivos Específicos .....	8
<b>3.3 FORMAS DE ACESSO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.4 ÁREAS DE ATUAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5 PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL.....</b>	<b>9</b>
<b>3.6 METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 MATRIZ CURRICULAR.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 CRITÉRIO DE APROVEITAMENTO DE EXPERIÊNCIAS ANTERIORES .....</b>	<b>15</b>
<b>4.3 AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO .....</b>	<b>15</b>
<b>4.4 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....</b>	<b>16</b>
<b>4.5 ESTÁGIO.....</b>	<b>17</b>
<b>4.6 CERTIFICADO .....</b>	<b>17</b>
<b>4.7 EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS .....</b>	<b>18</b>
<b>5. CORPO DOCENTE.....</b>	<b>79</b>
<b>6. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO .....</b>	<b>82</b>
<b>7. INFRA-ESTRUTURA.....</b>	<b>83</b>
<b>7.1 BIBLIOTECA .....</b>	<b>83</b>
<b>7.2 INFRA-ESTRUTURA FÍSICA E RECURSOS MATERIAIS.....</b>	<b>83</b>
7.2.1 Distribuição do espaço físico existente e/ou em reforma para o curso em questão .....	83
7.2.2 Outros Recursos Materiais.....	84
<b>7.3 INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIOS.....</b>	<b>84</b>
7.3.1 Laboratórios Básicos .....	84
7.3.2 Laboratórios Específicos à Área do Curso.....	85
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>96</b>

## 1. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

ANA CLÉA GOMES DE SOUSA – Coordenadora Técnico-Pedagógica
ANDERSO PAULINO PONTES – Professor
ALLAN CORDEIRO CARNEIRO - Professor
CRISTIANE SABÓIA BARROS - Professora
EDILSON MINEIRO SÁ JUNIOR - Professor
FRANCILINO CARNEIRO DE ARAÚJO - Professor
FRANCISCO ALDINEI PEREIRA ARAGÃO - Professor
JAIR FERNANDES DE SOUSA - Professor
JOSÉ AGLAILSON SILVA DE OLIVINDO - Professor
KLEBER CESAR ALVES DE SOUZA - Professor
LEONARDO TABOSA ALBUQUERQUE – Coordenador do Curso
MARIA ALDENE DA SILVA MONTEIRO - Pedagoga
RAFAEL VITOR E SILVA – Professor

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS

Denominação	Curso Técnico em Eletrotécnica
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais
Titulação conferida	Técnico em Eletrotécnica
Nível	Médio
Modalidade	Subsequente
Duração	2 anos
Regime escolar	Semestral (100 dias letivos)
Requisito de acesso	Conclusão do Ensino Médio
Número de vagas anuais	80
Turno de funcionamento	Diurno (multiperiódico) e/ou noturno
Início do Curso	2009.1
Carga Horária das disciplinas	1600 horas
Carga Horária do estágio	300 horas
Carga Horária Total (incluindo estágio)	1900 horas
Sistema de Carga Horária	Créditos (01 crédito = 20 horas - relógio)

### **3. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

#### **3.1 JUSTIFICATIVA**

A formação profissional tem na qualificação o seu substrato básico. Além do mais, entender a qualificação na atualidade é colocá-la como resultado do rápido desenvolvimento da ciência, da tecnologia e dos processos produtivos e gerenciais. Em síntese, a qualificação como processo de adequabilidade da mão-de-obra na produção tem um espectro bem mais amplo do que a simples preparação para um posto de trabalho: ela é um formar profissionalizante.

Neste sentido, a formação profissional está vinculada às demandas do mercado de trabalho, sendo, antes de tudo, uma relação educação-trabalho.

Esta peculiaridade obriga a realização de programação de cursos profissionalizantes vinculada a projetos de desenvolvimento, dentro de uma estratégia de atendimento das demandas por qualificação.

Abordando aspectos estruturais do desenvolvimento nacional, de inegável validade no Ceará, o documento “O Desafio da Educação, Ciência e Tecnologia e os Mecanismos da Geração de Trabalho” (2002) traz informações contundentes que respaldam a implantação de cursos na área tecnológica. O referido documento destaca:

- Carência na área do ensino profissionalizante – existe uma grande carência na formação profissional Técnico. Esse fato provoca não só estrangulamento no setor produtivo, que dia a dia reclama por mão-de-obra especializada, como acentua a dissociação entre educação e trabalho. Constata-se não só uma quantidade insuficiente de profissionais qualificados, como fortes indícios de que a qualificação desses profissionais vem sendo comprometida por força da obsolescência dos programas de qualificação profissional, que não conseguem acompanhar o rápido avanço tecnológico.
- Relação engenheiro/técnico – segundo dados do CONFEA/CREA, nos países desenvolvidos a relação engenheiro/técnico é de 1/5. No Brasil, essa relação está invertida, pois existem, aproximadamente, dois engenheiros para um técnico de nível médio. No Ceará o indicador tornou-se mais grave, passando a ser de 4/1, ou seja, 12.000 técnicos de nível superior para 3.000 de nível médio.
- Analfabetismo tecnológico – os pequenos segmentos produtivos sem condições de ter acesso às informações tecnológicas e de se apropriar das novas tecnologias – predominante no Nordeste e, em particular no Ceará, estão mergulhados num verdadeiro analfabetismo tecnológico. Os setores produtivos de maior porte não recorrem às instituições de ensino e pesquisa para solucionar seus problemas tecnológicos, por não confiarem, por desconhecerem os mecanismos disponíveis para esta articulação, por não estarem capacitados a identificar seus problemas, ou por não disporem de recursos financeiros.

O desenvolvimento tecnológico vem provocando forte demanda de mão-de-obra qualificada para atuar nas indústrias, havendo no estado do Ceará, grande carência de profissionais capacitados

na execução de projetos, instalação, manutenção de máquinas e equipamentos industriais, além da coordenação de equipes.

A qualificação dessa mão-de-obra exige, além de treinamento específico para a realização de tarefas, vários conhecimentos, atitudes e habilidades que só podem ser obtidos através de uma educação estratégica voltada para a economia sustentável.

Sendo assim, o IFCE – *Campus* Sobral tem procurado adequar a sua oferta de ensino, extensão e pesquisa às necessidades locais, pois à medida que uma região se desenvolve há necessidade de profissionais qualificados.

Com esse propósito, a oferta de um Curso Técnico em Mecânica, por este *Campus*, localizado no município de Sobral, região de expansão industrial, deverá, em curto prazo, suprir a demanda por profissionais da área. Este curso tem a duração de quatro semestres e é constituído de currículo flexível, composto por disciplinas básicas, profissionalizantes e específicas, incluindo práticas em laboratórios, além de estágio supervisionado de característica obrigatória, realizado em empresas/indústrias que desenvolvem atividades neste setor e que se soma ao desenvolvimento do discente em relação ao seu aprendizado.

É exatamente nesse contexto de carência de profissionais qualificados de nível técnico para desenvolver novas tecnologias e participar efetivamente dos processos produtivos do setor industrial e de serviços, que surgiu a necessidade de se implantar um Curso Técnico em Mecânica.

Espera-se desse modo, modificar as atitudes dos indivíduos e contribuir para formação de profissionais mais críticos e conscientes da realidade em que vivem, tecnicamente capacitados para proporcionar o desenvolvimento tecnológico da região.

## **3.2 OBJETIVOS DO CURSO**

### **3.2.1 Objetivo Geral**

Formar profissionais-cidadãos técnicos de nível médio em Eletrotécnica competentes técnica, ética e politicamente, com elevado grau de responsabilidade social e que contemple um novo perfil para saber, saber fazer e gerenciar atividades de execução, operação e manutenção de instalações e equipamentos eletro-eletrônicos na indústria, em empresas de prestação de serviços e no próprio negócio como empreendedor.

### **3.2.2 Objetivos Específicos**

- Formar profissionais com capacidade de articular, mobilizar e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho;
- Dominar os princípios básicos que norteiam a eletro-eletrônica, articulando esses conhecimentos com as normas técnicas afins à segurança do trabalho, à saúde e ao meio ambiente;
- Operar equipamentos eletro-eletrônicos;
- Realizar medições eletro-eletrônicas em instalações elétricas, utilizando corretamente os equipamentos de medições;

- Utilizar equipamentos e materiais eletro-eletrônicos na execução e manutenção de instalações e equipamentos, aplicando corretamente manuais e catálogos;
- Elaborar projetos de instalações de acordo com os limites permitidos para o técnico de nível médio e,
- Planejar, executar e gerenciar a manutenção de instalações e equipamentos eletro-eletrônicos.
- Qualificar cidadãos para atuarem em empresas e indústrias realizando operações, instalações, inspeções de equipamentos elétricos, manutenção em sistemas elétricos e prestação de serviços;
- Promover o desenvolvimento de capacidade empreendedora em sintonia com o mundo do trabalho;
- Consolidar o comportamento ético e cidadão como profissional em sua área de trabalho.

### **3.3 FORMAS DE ACESSO**

De acordo o Regulamento de Organização Didática, no seu capítulo III, seção II e artigo 9º, o ingresso no curso técnico dar-se-á pelos seguintes meios:

- processo seletivo público/exame de seleção, normatizado por edital, que determina o número de vagas, os critérios de seleção para cada curso e o respectivo nível de ensino;
- como graduado ou transferido, segundo determinações publicadas em edital, tais como número de vagas, critério de seleção para cada curso e nível de ensino;
- como aluno especial mediante solicitação feita na recepção dos *campi* do IFCE.

As considerações sobre o preenchimento de vagas por transferência e graduados encontram-se na forma regimental, no Título I, no Capítulos III do Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE (em anexo).

### **3.4 ÁREAS DE ATUAÇÃO**

O profissional Técnico em Mecânica poderá atuar em empresas públicas e privadas em diferentes postos de trabalho na fabricação de máquinas, componentes e equipamentos elétricos, nas Indústrias em geral, nas áreas de manutenção, projeto e execução tanto elétrica quanto eletrônica, em Concessionárias de energia elétrica. Esta área de serviços, que cresce a cada dia, abriu um campo de grandes oportunidades para o Técnico em Mecânica, que pode se empregar e também empreender o seu próprio negócio.

### **3.5 PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL**

O perfil pretendido se refere a formação de um profissional capacitado a aplicar seus conhecimentos em sistemas, instalações, máquinas e equipamentos elétricos, possuindo uma visão “*sistêmica*”.

- Conhecer e utilizar as formas contemporâneas de linguagem, com vistas ao exercício da cidadania e à preparação para o trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

- Compreender a sociedade, sua gênese e transformação e os múltiplos fatores que nela intervêm, como produtos da ação humana e do seu papel como agente social;
- Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações, estabelecendo estratégias de solução e articulando os conhecimentos das várias ciências e outros campos do saber;
- Compreender os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber;
- Desenhar leiautes, diagramas e esquemas elétricos correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos;
- Aplicar técnicas de medição e ensaios visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial elétrica;
- Auxiliar na avaliação das características e propriedades dos materiais, insumos e elementos de máquinas elétricas aplicando os fundamentos matemáticos, físicos e químicos nos processos de controle de qualidade;
- Realizar o controle de qualidade dos bens e serviços produzidos utilizando critérios de padronização e mensuração;
- Planejar e executar a instalação especificando materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos e máquinas;
- Otimizar sistemas convencionais de instalações e manutenção elétrica, propondo incorporação de novas tecnologias;
- Coordenar equipes de trabalho que atuam na instalação, montagem, operação e manutenção elétrica, aplicando métodos e técnicas científicas e tecnológicas e de gestão;
- Aplicar normas técnicas de saúde e segurança do trabalho e meio ambiente;
- Aplicar normas técnicas em processos de fabricação, instalação e operação de máquinas e equipamentos e na manutenção elétrica industrial utilizando catálogos, manuais e tabelas;
- Elaborar orçamentos de instalações elétricas e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo/benefício;
- Operar máquinas elétricas, equipamentos eletro-eletrônicos e instrumentos de medições eletro-eletrônicas;
- Atuar na divulgação técnica de bens e serviços produzidos na área eletro-eletrônica;
- Compreender os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática nas diversas áreas do saber;
- Ter iniciativa e responsabilidade, exercer liderança, saber trabalhar em equipe, ser criativo e ter atitudes éticas.

### **3.6 METODOLOGIA**

O fazer pedagógico consiste no processo de construção e reconstrução da aprendizagem na dialética da intenção da tarefa partilhada, em que todos são sujeitos do conhecer e aprender, visando à construção do conhecimento, partindo da reflexão, do debate e da crítica, numa perspectiva criativa, interdisciplinar e contextualizada.

Para isso é necessário entender que Currículo vai muito além das atividades convencionais da sala de aula, pois é tudo que afeta direta ou indiretamente o processo ensino-aprendizagem, portanto deve considerar atividades complementares tais como: iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos consistentes, programa de extensão, visitas técnicas, eventos científicos além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras desenvolvidas pelos alunos durante o curso.

Nesta abordagem, o papel dos educadores é fundamental para consolidar um processo participativo em que o aluno possa desempenhar papel ativo de construtor do seu próprio conhecimento, com a mediação do professor. O que pode ocorrer através do desenvolvimento de atividades integradoras como: debates, reflexões, seminários, momentos de convivência, palestras e trabalhos coletivos.

Em um curso dessa especificidade, assim como as demais atividades de formação acadêmica, as aulas práticas e de laboratório são essenciais para que o aluno possa experimentar diferentes metodologias pedagógicas adequadas ao ensino Técnico. O contato do aluno com a prática deve ser planejado, considerando os diferentes níveis de profundidade e complexidade dos conteúdos envolvidos, o tipo de atividade, os objetivos, as competências e habilidades específicas. Inicialmente, o aluno deve ter contato com os procedimentos a serem utilizados na aula prática, realizada simultaneamente por toda a turma e acompanhada pelo professor. No decorrer do curso, o contato do aluno com a teoria e a prática deve ser aprofundado por meio de atividades que envolvem a criação, o projeto, a construção e análise, e os modelos a serem utilizados. O aluno também deverá ter contato com a análise experimental de modelos, através de iniciação científica.

Para formar profissionais com autonomia intelectual e moral tornando-os aptos para participar e criar, exercendo sua cidadania e contribuindo para o desenvolvimento tecnológico visando uma economia sustentável, cabe ao professor do curso Técnico em Mecânica organizar situações didáticas para o aluno buscar através de estudo individual e em equipe, soluções para os problemas que retratem a realidade profissional do Técnico no seu campo de trabalho. A articulação entre teoria e prática deve ser uma preocupação constante do professor, assim como, as atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Dessa forma, a metodologia deverá propiciar condições para que o educando possa vivenciar e desenvolver suas competências: cognitiva (aprender a aprender); produtiva (aprender a fazer); relacional (aprender a conviver) e pessoal (aprender a ser).

Os conteúdos pertinentes às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012), às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012) e às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena (Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004) serão contemplados da seguinte forma:

- Direitos Humanos: disciplina de Introdução à Eletrotécnica;
- Educação Ambiental: disciplinas de Introdução à Eletrotécnica e Higiene e Segurança do Trabalho;
- Relações Étnico-Raciais: disciplina de Português.

## 4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização Curricular do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica está fundamentada nas determinações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, notadamente no que preceitua o decreto nº 5.154/2004 para a Educação Profissional e Tecnológica e nos seguintes dispositivos legais emitidos pelo Ministério da Educação: Resolução CNE/CP nº1 de 17 de junho de 2004, que institui as Diretrizes Curriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena; Resolução CNE/CP nº2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012, que trata das Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, e ainda buscou-se atender as diretrizes definidas pela Pró-Reitoria de Ensino do IFCE.

### 4.1 MATRIZ CURRICULAR

O Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica está fundamentado nas determinações Legais presentes nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e Educação Profissional de Nível Técnico, nos Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico e no Decreto nº 5154/2004, bem como das diretrizes definidas no Projeto Pedagógico do IFCE - Sobral.

A matriz curricular do Curso Subsequente em Eletrotécnica é distribuída em 4 (quatro) semestres, com oferta de forma presencial. Os componentes curriculares obrigatórios totalizam carga horária de 1600 horas-aula (hora-aula com duração de 50 minutos). O estágio obrigatório de 300 horas poderá ser iniciado a partir da finalização de todas as atividades curriculares do primeiro e segundo semestres.

A matriz curricular se encontra dividida na forma de 6 (seis) disciplinas para a formação do núcleo de conteúdos básicos, que integra disciplinas das áreas de Linguagens e suas Tecnologias e Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, perfazendo um total de 460 horas-aula, significando um percentual de 24,2% da carga horária do curso.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS			
Código	Disciplinas	Hora/aula	Créditos
SELET.001	MATEMÁTICA	80	4
SELET.002	PORTUGUÊS	80	4
SELET.003	FÍSICA	80	4
SELET.004	QUÍMICA	80	4
SELET.005	INGLÊS INSTRUMENTAL	80	4
SELET.012	MATEMÁTICA APLICADA	60	3

Ao núcleo de conteúdos profissionalizantes cujo objetivo é conferir conhecimentos e habilitações no que se refere aos fundamentos, aos sistemas e aos processos da especialidade, foram destinadas 17 disciplinas representando 54,7% do total da carga horária do curso, correspondendo a 1040 horas-aula.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES</b>			
<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Hora/aula</b>	<b>Créditos</b>
SELET.006	ELETROMAGNETISMO E MATERIAIS ELÉTRICOS	80	4
SELET.007	CIRCUITOS ELÉTRICOS	80	4
SELET.008	INTRODUÇÃO A ELETROTÉCNICA	20	1
SELET.010	DESENHO TÉCNICO E ELÉTRICO	60	3
SELET.011	INSTRUMENTAÇÃO E MEDIDAS ELÉTRICAS	60	3
SELET.013	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS E PREDIAIS	80	4
SELET.014	LUMINOTÉCNICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	40	2
SELET.015	MÁQUINAS ELÉTRICAS I	60	3
SELET.016	COMANDOS ELÉTRICOS I	60	3
SELET.017	ELETRÔNICA BÁSICA	80	4
SELET.018	ELETRÔNICA DIGITAL	80	4
SELET.019	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS	80	4
SELET.020	MÁQUINAS ELÉTRICAS II	60	3
SELET.021	ELETRÔNICA INDUSTRIAL	60	3
SELET.023	GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	60	3
SELET.025	TECNOLOGIA DA MANUTENÇÃO ELÉTRICA E ELETRÔNICA	40	2
SELET.026	COMANDOS ELÉTRICOS II	40	2

O núcleo de conteúdo específicos se constitui em extensões do núcleo profissionalizante, bem como de outros destinados a caracterizar o curso Técnico em Eletrotécnica. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, esses conteúdos, consubstanciam o restante da carga horária total do curso em disciplinas em 5,2% correspondendo a 100 horas.

Esses conhecimentos são necessários para a formação do profissional e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nas mesmas Diretrizes.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS</b>			
<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>Hora/aula</b>	<b>Créditos</b>
SELET.009	HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	40	2
SELET.022	GESTÃO EMPRESARIAL	40	2
SELET.024	GESTÃO DA MANUTENÇÃO	20	1

A distribuição semestral das disciplinas, bem como a sua sequência ideal é apresentada no quadro a seguir. O curso foi estruturado numa sequência lógica e contínua de apresentação das diversas áreas do conhecimento e ainda das suas interações no contexto da formação do profissional Técnico em Eletrotécnica.

1º SEMESTRE						
Código	Disciplinas	H/aula	Teórica	Prática	Créditos	Pré-Requisito
SELET.001	MATEMÁTICA	80	80	0	4	
SELET.002	PORTUGUÊS	80	80	0	4	
SELET.003	FÍSICA	80	80	0	4	
SELET.004	QUÍMICA	80	80	0	4	
SELET.005	INGLÊS INSTRUMENTAL	80	80	0	4	
<b>TOTAL</b>		<b>400</b>			<b>20</b>	
2º SEMESTRE						
Código	Disciplinas	H/aula	Teórica	Prática	Créditos	Pré-Requisito
SELET.006	ELETROMAGNETISMO E MATERIAIS ELÉTRICOS	80	60	20	4	SELET.001 + SELET.003
SELET.007	CIRCUITOS ELÉTRICOS	80	60	20	4	SELET.001
SELET.008	INTRODUÇÃO A ELETROTÉCNICA	20	20	0	1	
SELET.009	HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	40	40	0	2	
SELET.010	DESENHO TÉCNICO E ELÉTRICO	60	60	0	3	SELET.001
SELET.011	INSTRUMENTAÇÃO E MEDIDAS ELÉTRICAS	60	40	20	3	SELET.003
SELET.012	MATEMÁTICA APLICADA	60	60	0	3	SELET.001
<b>TOTAL</b>		<b>400</b>			<b>20</b>	
3º SEMESTRE						
Código	Disciplinas	H/aula	Teórica	Prática	Créditos	Pré-Requisito
SELET.013	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS E PREDIAIS	80	60	20	4	SELET.007
SELET.014	LUMINOTÉCNICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	40	36	04	2	SELET.006
SELET.015	MÁQUINAS ELÉTRICAS I	60	40	20	3	SELET.006
SELET.016	COMANDOS ELÉTRICOS I	60	40	20	3	SELET.006
SELET.017	ELETRÔNICA BÁSICA	80	60	20	4	SELET.007
SELET.018	ELETRÔNICA DIGITAL	80	50	30	4	
<b>TOTAL</b>		<b>400</b>			<b>20</b>	
4º SEMESTRE						
Código	Disciplinas	H/aula	Teórica	Prática	Créditos	Pré-Requisito
SELET.019	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS	80	76	04	4	SELET.013
SELET.020	MÁQUINAS ELÉTRICAS II	60	40	20	3	SELET.015
SELET.021	ELETRÔNICA INDUSTRIAL	60	40	20	3	SELET.017
SELET.022	GESTÃO EMPRESARIAL	40	40	0	2	
SELET.023	GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	60	60	0	3	
SELET.024	GESTÃO DA MANUTENÇÃO	20	20	0	1	SELET.017
SELET.025	TECNOLOGIA DA MANUTENÇÃO ELÉTRICA E ELETRÔNICA	40	20	20	2	SELET.018
SELET.026	COMANDOS ELÉTRICOS II	40	20	20	2	
<b>TOTAL</b>		<b>400</b>			<b>20</b>	
<b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO (Obrigatório)</b>		<b>300</b>				<b>a partir do 3º semestre</b>
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL (Disciplinas + Estágio)</b>		<b>1900</b>				

## **4.2 CRITÉRIO DE APROVEITAMENTO DE EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

De acordo com o Regulamento de Organização Didática – ROD, no seu Título II e Capítulo III, temos a seguinte regulamentação em relação ao aproveitamento disciplinar.

**Art. 59** Aos discentes do IFCE, fica assegurado o direito ao aproveitamento de componentes curriculares, mediante análise da compatibilidade de conteúdo e da carga horária, no mínimo, 75% do total estipulado para o componente curricular.

**Art. 60** O aproveitamento de cada componente curricular só poderá ser solicitado uma única vez, após o aluno estar matriculado.

**§1** O aproveitamento de componentes curriculares tomará como referência o semestre seguinte ao da solicitação, que deverá ser feita nos primeiros 50 (cinquenta) dias letivos do semestre em curso.

**§2** Poderão ser aproveitados componentes curriculares cursados no mesmo nível de ensino ou em nível superior ao pretendido.

**§3** Não será permitido ao aluno, o aproveitamento de componentes curriculares nos quais tenha sido reprovado no IFCE.

**§4** Caso o aluno discorde do resultado da análise do aproveitamento de estudos, poderá solicitar a revisão desta, uma única vez.

**§5** Não haverá aproveitamento de estudos de componentes curriculares do Ensino Médio (propedêutico) para o Ensino Técnico Integrado, de acordo com o parecer nº 39/2004 CNE/CEB.

**Art. 61** A solicitação de aproveitamento de estudos deverá ser acompanhada da seguinte documentação:

- a) histórico escolar, com carga horária dos componentes curriculares;
- b) programas dos componentes curriculares solicitados, devidamente autenticados pela instituição de origem.

**Art. 62** O IFCE validará conhecimentos adquiridos em estudos regulares e/ou em experiência profissional, mediante avaliação teórica e/ou prática, feita por uma banca instituída pelo coordenador do curso, composta, no mínimo, de dois professores.

**§1** O aluno não poderá pedir validação de componente curricular em que tenha sido reprovado no IFCE.

**§2** A validação de conhecimentos só poderá ser solicitada uma vez, por componente curricular.

**§3** A validação de conhecimentos deverá ser solicitada nos primeiros cinquenta dias letivos do semestre em curso.

## **4.3 AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO**

A Comissão Própria de Avaliação - CPA está prevista no Art.11 da Lei nº.10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES – e regulamentada pela Portaria nº. 2.051, do Ministério da Educação – MEC, de 09 de julho de 2004. Essa comissão é, na forma da lei, um órgão colegiado, de natureza deliberativa e normativa, cuja atribuição precípua é de proceder à avaliação institucional nos aspectos acadêmicos e administrativos.

O processo de autoavaliação do curso tem como referencial o processo de autoavaliação do Instituto Federal do Ceará, cujo marco inicial foi o ano de 2004, por instrução da portaria 228/GDG, de 21 de junho de 2004, onde tiveram início as atividades da primeira CPA – Comissão Própria de Avaliação. Atualmente a comissão empossada pela portaria nº.665/GDG de 05 de dezembro de 2008 a dezembro de 2010, conduz o processo por meio das subcomissões criadas em cada campus do IFCE.

O IFCE – *Campus Sobral*, por meio da diretoria de ensino, instituiu junto ao colegiado do curso Técnico em Mecânica um processo sistemático e contínuo de autoavaliação. O objetivo principal é gerar autoconhecimento e manter meios próprios de coleta de dados com vista à melhoria contínua do desempenho acadêmico, pois, apoiado em um diagnóstico da realidade na qual o curso está inserido, é que poderão ser adotadas ações voltadas para a melhoria da qualidade do ensino, da pesquisa e da extensão.

O processo de autoavaliação consolida-se em articulação com as ações de acompanhamento pedagógico de vários segmentos da instituição. Estão envolvidos profissionais ligados à coordenadoria técnico-pedagógica, à coordenadoria de assistência estudantil, à coordenadoria acadêmica, dentre outras.

Das várias ações conjuntas destacam-se a avaliação de desempenho dos docentes pelos discentes, realizada duas vezes ao ano, com emissão de relatórios e devolutiva (feedback) individualizada a cada docente; elaboração de relatórios semestrais acerca dos relatos dos alunos destacando pontos positivos, negativos e sugestões de melhoria elencados nos instrumentais aplicados pela equipe de pedagogos.

Além dos resultados da avaliação docente na condução do curso são consideradas as análises e deliberações das reuniões promovidas pela coordenação com o colegiado do curso, corpo docente e discente, direção, técnicos-administrativos dos diversos setores envolvidos a fim de identificar as fragilidades que se apresentam ao longo do ano para o atendimento necessário das expectativas da comunidade docente e discente.

#### **4.4 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A avaliação da aprendizagem é norteada pelo Regulamento de Organização Didática – ROD, através do seu Título II, Capítulo II, seção I, tendo ainda nas seções II, III e IV, as respectivas regulamentações: Da recuperação da Aprendizagem, da segunda Chamada e da Sistemática de Avaliação no Ensino Técnico Semestral.

A avaliação dá significado ao trabalho escolar e tem como objetivo mensurar a aprendizagem nas suas diversas dimensões, quais sejam hábitos, atitudes, valores e conceitos, bem como de assegurar aos discentes a progressão dos seus estudos.

A avaliação será processual e contínua, com a predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados parciais sobre os obtidos em provas finais, em conformidade com o artigo 24, inciso V, alínea a, da LDB 9394/96.

O processo de avaliação será orientado pelos objetivos definidos nos planos de cursos, considerando cada nível e modalidade de ensino.

As estratégias de avaliação da aprendizagem deverão ser formuladas de tal modo que o discente seja estimulado à prática da pesquisa, da reflexão, da criatividade e do autodesenvolvimento.

A avaliação da aprendizagem se realizará por meio da aplicação de provas, da realização de trabalhos em sala de aula e/ou em domicílio, da execução de projetos orientados, de experimentações práticas, entrevistas ou outros instrumentos, considerando o caráter progressivo da avaliação.

#### **4.5 ESTÁGIO**

O estágio curricular possui um total de 300 horas mínimas de atividades, sendo obrigatório como pré-requisito para sua matrícula, a conclusão de todas as disciplinas do 1º, 2º semestre letivo.

O estágio supervisionado tem como objetivos: promover a integração teórica e prática dos conhecimentos, as habilidades e as técnicas desenvolvidas no currículo; proporcionar situações de aprendizagem em que o estudante possa interagir com a realidade do trabalho, reconstruindo o conhecimento pela reflexão-ação complementar à formação profissional; desencadear ideias e atividades alternativas; atenuar o impacto da passagem da vida acadêmica para o mercado de trabalho; desenvolver e estimular as potencialidades individuais proporcionando o surgimento de profissionais empreendedores, capazes de adotar modelos de gestão e processos inovadores.

Entende-se que o estudante ao iniciar o estágio curricular a partir do segundo semestre concluído, tende a se tornar um profissional mais seguro e atuante no mercado de trabalho. Em termos de seu desempenho durante o curso, percebe-se que o estágio pode trazer benefícios ao estudante permitindo uma maior identificação com a sua área de atuação, além de contribuir para a sua interação com profissionais atuantes no mercado.

A etapa final do estágio consta da entrega e apresentação do relatório das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular com descrição objetiva dos fatos observados seguida de uma análise crítica e conclusiva, além da indicação das prováveis soluções. Tudo que o estagiário vivenciou durante o estágio deve ser analisado de forma criteriosa, no qual o mesmo deverá, além de relatar sua experiência, demonstrar o conhecimento adquirido durante a graduação.

O critério satisfatório no estágio será obtido pela média aritmética de 03 (três) notas, sendo: a primeira nota proveniente do supervisor de estágio; a segunda, do relatório conferido pelo professor-orientador e a terceira da apresentação do mesmo. Esta média deverá ser igual ou superior a 6 (seis).

#### **4.6 CERTIFICADO**

Ao aluno que concluir, com êxito, todas as disciplinas da matriz curricular, e o estágio, com carga horária mínima de 300 horas, tendo obtido na média, nota igual ou superior a seis (6,0), será conferido o Certificado de **Técnico em Eletrotécnica**.

## 4.7 EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS

<b>DISCIPLINA: MATEMÁTICA</b>	
<b>Código:</b>	SELET 001
<b>Carga Horária:</b>	80
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
Teoria dos conjuntos, Relações e funções, Função do 1º grau, Função do 2º grau, Função exponencial, Função logarítmica, Funções trigonométricas, Sistemas de equações, Números complexos, Tópicos de matemática financeira.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar as relações e as funções entre conjuntos.</li><li>• Resolver corretamente expressões numéricas elementares.</li><li>• Confeccionar gráficos e determinar a raiz das funções do 1º grau.</li><li>• Confeccionar gráficos e determinar as raízes e sinais das funções do 2º grau.</li><li>• Identificar as principais características, compreender e aplicar as propriedades e interpretar gráficos das funções exponenciais.</li><li>• Conhecer a definição, estudar as propriedades e características, interpretar gráficos das funções logarítmicas e suas aplicações.</li><li>• Conhecer as unidades de medidas de ângulos e arcos, as razões trigonométricas e as relações trigonométricas fundamentais.</li><li>• Conhecer e classificar os sistemas lineares e resolver os sistemas escalonados.</li><li>• Conhecer porcentagem, período financeiro, juros simples e compostos.</li><li>• Aplicar corretamente descontos financeiros e métodos básicos de capitalização.</li></ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE I. Conjuntos Numéricos.</b> 1.1 Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais, reais. 1.2 Expressões Numéricas e sua resolução.	
<b>UNIDADE II. Relação e Função.</b> 2.1. Produto Cartesiano. 2.2. Relação binária: diagramas de Venn e representação no plano cartesiano. 2.3. Domínio, Contradomínio e Imagem de uma relação. 2.4. Função Real de Uma Variável Real: definição e representações gráficas. 2.5. Determinação do domínio de uma função por métodos algébricos. 2.6. Funções inversa, composta, crescente e decrescente.	

### **UNIDADE III. Função do 1º Grau.**

- 3.1. Introdução.
- 3.2. Raízes ou zero da equação do 1º grau.
- 3.3. Sinal da função do 1º grau.
- 3.4. Resoluções de inequações de 1º grau.

### **UNIDADE IV. Função do 2º Grau.**

- 4.1. Definição.
- 4.2. Gráfico da função do 2º grau.
- 4.3. Concavidade da parábola.
- 4.4. Raízes ou zeros da equação do 2º grau.
- 4.5. O discriminante e a interpretação geométrica das raízes.
- 4.6. Variação do sinal da função do 2º grau.
- 4.7. Resolução de inequações de 2º grau.

### **UNIDADE V. Função Exponencial.**

- 5.1. Potência de expoente natural.
- 5.2. Potência de inteiro negativo.
- 5.3. Raiz n-ésima aritmética.
- 5.4. Potência de expoente racional.
- 5.5. Função exponencial e aplicações.
- 5.6. Construção de gráficos.
- 5.7. Equação e Inequação exponencial.

### **UNIDADE VI. Função Logarítmica.**

- 6.1. Introdução.
- 6.2. Condições de existência do logarítmico.
- 6.3. Principais propriedades operatórias.
- 6.4. Mudança de base.
- 6.5. Função logarítmica: definição, gráficos e aplicações.

### **UNIDADE VII. Funções Trigonométricas.**

- 7.1. Ângulos e funções trigonométricas.
- 7.2. Unidades usuais de medidas para arco e ângulos.
- 7.3. Razões trigonométricas no triângulo retângulo e no círculo.
- 7.4. Arcos Côngruos e Redução ao primeiro quadrante.
- 7.5. Relações trigonométricas fundamentais.
- 7.6. Lei dos Senos e Lei dos Cossenos.

### **UNIDADE VIII. Sistemas de equações.**

- 8.1. Definição e classificação dos sistemas lineares.
- 8.2. Sistemas homogêneos.
- 8.3. Sistemas normais e Regra de Cramer.
- 8.4. Escalonamento de Sistemas Lineares.
- 8.5. Aplicações práticas e situações-problemas envolvendo Sistemas Lineares.

### **UNIDADE IX. Tópicos de Matemática Financeira.**

- 9.1. Porcentagem e Juros.
- 9.2. Classificação dos juros: Juros simples e Juros compostos.
- 9.3. Descontos financeiros.
- 9.4. Introdução aos regimes de capitalização e suas aplicações comerciais.

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como datashow e multimídia.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
As avaliações serão realizadas por meio de prova escrita, trabalhos e participação do aluno em sala.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iezzi, G.; Osvaldo, D. Fundamentos de Matemática Elementar. v. 1. São Paulo, Editora Atual, 2004.</li> <li>2. Iezzi, G.; Osvaldo, D. Fundamentos de Matemática Elementar. v. 2. São Paulo, Editora Atual, 2004.</li> <li>3. Iezzi, G.; Osvaldo, D. Fundamentos de Matemática Elementar. v. 3. São Paulo, Editora Atual, 2004.</li> <li>4. Iezzi, G.; Osvaldo, D. Fundamentos de Matemática Elementar. v. 4. São Paulo, Editora Atual, 2004.</li> <li>5. Iezzi, G.; Osvaldo, D. Fundamentos de Matemática Elementar. v. 11. São Paulo, Editora Atual, 2004.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paiva, M. Matemática. Ensino Médio.v. 1. São Paulo, Editora Moderna, 2009.</li> <li>2. Paiva, M. Matemática. Ensino Médio.v. 2. São Paulo, Editora Moderna, 2009.</li> <li>3. Paiva, M. Matemática. Ensino Médio.v. 3. São Paulo, Editora Moderna, 2009.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Coordenadoria Técnico Pedagógica</b>
_____	_____

<b>DISCIPLINA: PORTUGUÊS</b>	
<b>Código:</b>	SELET 002
<b>Carga Horária:</b>	80
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
<p>Leitura e produção de textos de diferentes gêneros e tipos textuais. Elementos de coesão e coerência textuais. Estudo e prática da norma culta, enfocando a nova ortografia da língua portuguesa, a concordância e a regência, a colocação pronominal e os aspectos morfossintáticos, semânticos e pragmático-discursivos da língua portuguesa.</p> <p>Abordagem à história e cultura afro-brasileira e indígena sob a perspectiva da relação entre a língua portuguesa no Brasil e países africanos, como forma de resgatar a identidade, problematizar os preconceitos e possibilitar uma nova configuração da realidade.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender e usar os sistemas simbólicos das diferentes linguagens de modo a organizar cognitivamente a realidade.</li> <li>• Analisar e interpretar os recursos expressivos da linguagem, verbal ou não-verbal, de modo a relacionar o texto ao contexto sócio-comunicativo, tendo em vista sua organização e função.</li> <li>• Confrontar opiniões e pontos de vista, levando em consideração a linguagem verbal.</li> <li>• Fazer uso efetivo da língua portuguesa nas diversas situações comunicativas, tendo em vista as condições de produção e de recepção do texto, para expressar-se, informar-se, comunicar-se.</li> <li>• Identificar a estrutura (tipo) e o gênero de um texto, unidade básica da comunicação, e o seu percurso da construção de sentidos.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Texto.</b></p> <p>1.1. Noções de texto.</p> <p>1.2. Processo de comunicação.</p> <p>1.3. Funções da linguagem.</p> <p>1.4. Leitura e compreensão de textos: estratégias de leitura.</p> <p><b>UNIDADE II. Produção Textual: o processo e o produto.</b></p> <p>2.1. Processo de produção: planejamento, escrita e revisão.</p> <p>2.2. Elementos de construção do sentido: coesão, coerência, adequação ao contexto comunicativo, informatividade.</p> <p>2.3. Clareza e precisão.</p> <p><b>UNIDADE III. Tipos de Textos e Gêneros Textuais.</b></p> <p>3.1. As sequências textuais</p> <p>3.2. Os gêneros textuais</p> <p>3.3. Aspectos estruturais, linguísticos e pragmático-discursivos</p>	

**UNIDADE IV. Estudo e Prática da Norma Culta.**

- 4.1. Ortografia e acentuação
- 4.2. Concordância e regência
- 4.3. Pontuação
- 4.4. Tempos e modos verbais
- 4.5. Aspectos morfossintáticos da língua portuguesa

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Exposições dialogadas dos diversos tópicos; resolução de exercícios; atividades de leitura e análise de textos; seminários; debates; atividades de produção textual etc.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as provas e a auto-avaliação do discente.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BECHARA, Evanildo. **Moderna gramática portuguesa**. 37. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. 671 p.
2. CEREJA, William Roberto. **Texto e interação**: uma proposta de produção textual a partir de gêneros e projetos. 3. ed. São Paulo: Atual, 2009. 400 p.
3. FIORIN, José Luiz. **Para entender o texto**: leitura e redação. 17. ed. São Paulo: Ática, 2009. 431 p. (Ática Universidade).
4. KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. **A Inter-ação pela linguagem**. 11. ed. São Paulo: Contexto, 2012.
5. KOCH, Ingedore G. Villaça. **Argumentação e linguagem**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 239 p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. **A Coesão textual**. 22. ed. São Paulo: Contexto, 2012. 84 p.
2. KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. **A Coerência textual**. 18.ed. São Paulo: Contexto, 2012. 118 p.
3. VANOYE, Francis. **Usos da linguagem**: problemas e técnicas na produção oral e escrita. 13. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 327 p.

**Coordenador do Curso**

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

---

<b>DISCIPLINA: FISICA 1</b>	
<b>Código:</b>	SELET 003
<b>Carga Horária:</b>	80
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
<p>Sistema de Unidades. Mecânica: Leis de Newton, trabalho realizado por uma força constante, energia cinética e potencial, conservação da energia mecânica. Temperatura, Calor, Hidrostática, Eletricidade e Magnetismo.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os Sistemas de Unidades.</li> <li>• Entender Conceitos de Mecânica.</li> <li>• Ter Noções de Termologia.</li> <li>• Ter Noções de Hidrostática.</li> <li>• Conhecer Conceitos de Eletrostática.</li> <li>• Conhecer Conceitos de Eletrodinâmica.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Sistema de Unidades.</b></p> <p><b>UNIDADE II. Mecânica.</b>  2.1. Leis de Newton.  2.2. Trabalho e Energia Cinética.  2.3. Conservação da Energia.</p> <p><b>UNIDADE III. Termologia.</b>  3.1. Temperatura.  3.2. Energia Térmica.  3.3. Calor.</p> <p><b>UNIDADE IV. Hidrostática.</b></p> <p><b>UNIDADE V. Eletricidade e Magnetismo.</b>  5.1. Cargas Elétricas.  5.2. Campo Elétrico.  5.3. Potencial Elétrico.  5.4. Corrente Elétrica.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	

Aulas expositivas; aulas práticas (laboratório); trabalhos de pesquisa bibliográfica; listas de Exercícios.

### **AVALIAÇÃO**

Provas escritas; Trabalhos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BONJORNO, J.R.; BONJORNO, R.A.; BONJORNO, V.; RAMOS, C.M. Física fundamental – Novo: Volume único. São Paulo: FTB, 1999.
2. BISCUOLA, G.J.; MAIALI, A. C. Física – Volume único: Mecânica, Termologia, Ondulatória, Óptica e Eletricidade. 3ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
3. FERRARO, N.G.; PENTEADO, P.C.; SOARES, P.T.; TORRES, C.M. Física: Ciência e Tecnologia: Volume único. São Paulo: Moderna, 2001.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. LUZ, A.M.R.; ALVARES, B.A. Curso de Física. 4ª Ed., Vol. Único, São Paulo: Scipione, 1997.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: QUÍMICA</b>	
<b>Código:</b>	SELET 004
<b>Carga Horária:</b>	80
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
Introdução a química; Estrutura atômica e a lei periódica. Ligações químicas. Funções inorgânicas Estudo das soluções. Princípios de Reatividade e Eletroquímica.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a evolução dos modelos atômicos e diferenciar as partículas elementares.</li> <li>• Compreender a organização da Tabela Periódica.</li> <li>• Demonstrar o Diagrama de Linus Pauling e entender que através da configuração eletrônica podemos localizar os elementos da tabela periódica principalmente os representativos.</li> <li>• Saber identificar e diferenciar as ligações químicas existentes nas diversas substâncias.</li> <li>• Classificar as substâncias inorgânicas em ácidas, básicas, óxidos e sais.</li> <li>• Aplicar os métodos de determinação da acidez e basicidade dos meios.</li> <li>• Aplicar as unidades de concentração das soluções.</li> <li>• Compreender as leis que regem os cálculos estequiométricos.</li> <li>• Fazer balanceamentos de reações químicas.</li> <li>• Entender as conversões entre energia química e elétrica e diferenciar células galvânicas e células eletrolíticas.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Introdução à Química.</b></p> <p>1.1 Matéria</p> <p>    1.1.1 Estados da matéria</p> <p>    1.1.2 mudanças de fases da matéria</p> <p>    1.1.3 propriedades da matéria</p> <p>1.2 Substâncias e misturas</p>	
<p><b>UNIDADE II. Estrutura atômica.</b></p> <p>2.1. Evolução dos modelos atômicos</p> <p>2.2. Números quânticos e configuração eletrônica</p>	
<p><b>UNIDADE III. Tabela periódica.</b></p> <p>3.1. Apresentação da Tabela periódica</p> <p>3.2. Propriedades periódicas</p>	
<p><b>UNIDADE IV. Ligações Químicas.</b></p> <p>4.1. Regra do Octeto</p> <p>4.2. Ligação iônica</p>	

- 4.3. Ligação Covalente  
4.3.1 Geometria molecular;  
4.3.2 Polaridade das ligações: Ligação covalente polar; Ligação covalente apolar  
4.3.3 Polaridade das moléculas: Molécula polar; Molécula apolar  
4.4. Ligações metálicas  
4.5. Interações intermoleculares.

#### **UNIDADE V. Funções Inorgânicas.**

- 5.1. Ácidos  
5.2 Bases  
5.3 Sais  
5.4 Óxidos

#### **UNIDADE VI. Princípios de Reatividade.**

- 6.1. Equações químicas  
6.2 Cálculo de Fórmulas  
6.3 Balanceamento de Reações Químicas;  
6.4 Estequiometria;  
6.5 Rendimento percentual das reações químicas.

#### **UNIDADE VII. Soluções.**

- 7.1. Definição;  
7.2 Classificação das soluções;  
7.3 Solubilidade  
7.4 Unidades de concentração.

#### **UNIDADE VIII. Eletroquímica.**

- 8.1. Oxidação e redução;  
8.2 Células galvânicas 8.3  
Células eletrolíticas.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Exposições dialogadas dos diversos tópicos, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como projetor e multimídia, seguidas de resolução de exercícios e aulas práticas. Para as aulas práticas serão disponibilizados roteiros para os alunos, estes alunos serão organizados em equipes e cada equipe executará as atividades. Trabalhos individuais e em grupo.

Aulas de laboratório.

### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados mediante a aplicação de duas provas escritas, e relatórios das práticas de laboratório; Serão avaliados a participação em sala de aula, entrega de listas de exercícios e relatórios de aula prática.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. USBERCO, João. **Química**: química geral. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 554 p.
2. USBERCO, João. **Química**: físico-química. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 616 p.
3. USBERCO, João. **Química**: química orgânica. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 567 p.
4. FELTRE, Ricardo. **Química**: química geral. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2008. 527 p.
5. FELTRE, Ricardo. **Química**: físico-química. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2008. 560 p.
6. FELTRE, Ricardo. **Química**: química orgânica. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2008. 560 p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SÁ, Daniele Maria Alves Teixeira; BRAGA, Renata Chastinet. **Química avançada**. Curitiba: Livro Técnico, 2015. 200 p.
2. RUSSELL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2008. 621 p.
3. RUSSELL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2009. 645 p. ISBN 9788534601511.

**Coordenador do Curso**

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

---

<b>DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL</b>	
<b>Código:</b>	SELET 005
<b>Carga Horária:</b>	80
<b>Número de Créditos:</b>	4
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	1º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
Estratégias de leitura; Formação de palavras; Tópicos gramaticais; Past Tense; Plural of nouns; Interrogative Pronouns; Prepositions; Future Tenses; Presente Continuus.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver no aluno o conhecimento para facilitar a compreensão de textos técnicos.</li> <li>• Empregar as estratégias de leitura.</li> <li>• Reconhecer o objetivo do texto e a sua estrutura.</li> <li>• Estabelecer relações entre as ideias do texto.</li> <li>• Inferir o significado e expressões de palavras desconhecidas.</li> <li>• Utilizar satisfatoriamente o dicionário, dentro do princípio de que o significado da palavra está associado ao contexto.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Estratégias de Leitura.</b></p> <p>1.1 Predição.</p> <p>1.2 Skimming e scanning.</p> <p>1.3 Seletividade.</p> <p>1.4 Leitura detalhada.</p> <p><b>UNIDADE II.</b></p> <p>2.1. Formação de palavras (prefixação e sufixação), palavras de referência, marcadores do discurso.</p> <p><b>UNIDADE III. Tópicos Gramaticais.</b></p> <p>3.1 verbo TO BE.</p> <p>3.2 verbos Auxiliares Modais.</p> <p>3.3 verbos regulares e irregulares.</p> <p>3.4 Palavras cognatas e falsos cognatos.</p> <p>3.5 Plural of nouns.</p> <p><b>UNIDADE IV. Past Tense.</b></p> <p>4.1 Reading text, regular e irregular verbs.</p> <p>4.2 Auxiliar DID.</p> <p>4.3 affirmative, negative e interrogative.</p> <p><b>UNIDADE V.</b></p> <p>5.1 Interrogative Pronouns: who, what, where, how, when, why, how old.</p>	

**UNIDADE VI.**

6.1 Prepositions: in, on, at, under, in front of, behind, over.

**UNIDADE VII.**

7.1 Future Tenses.

**UNIDADE VIII.**

8.1 Presente Continuos.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas com o uso de quadro branco e pincel, bem como retroprojeto e projetor multimídia. Serão utilizados ainda recursos áudio visuais para demonstração de filmes e músicas em língua inglesa.

**AVALIAÇÃO**

Para a primeira etapa os alunos serão avaliados mediante a aplicação de duas provas escritas, uma prova oral e uma redação.

Para a segunda etapa os alunos serão avaliados novamente mediante a aplicação de duas provas escritas, uma redação e uma terceira avaliação que ficará a critério do professor.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. VIEIRA, Lílian Cavalcanti Fernandes. Inglês Instrumental. Fortaleza, 2002.
2. COLLINS, Dicionário Escolar (Inglês-Português / Português-Inglês).
3. MURPHY, Raymond. Essential Grammar in use. Cambridge University Press, 1990.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: ELETROMAGNETISMO E MATERIAIS ELÉTRICOS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 006		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 001 e SELET 003		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Magnetismo, Eletromagnetismo, Indução Eletromagnética. Estrutura dos metais, ligas e não metais. Propriedades básicas, elétricas, mecânicas e químicas. Materiais condutores, semicondutores, isolantes, magnéticos, fibras óticas e supercondutores.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fenômenos magnéticos e Eletromagnéticos.</li> <li>• Resolver problemas de indução eletromagnética.</li> <li>• Descrever o princípio básico de funcionamento de equipamentos e sensores magnéticos.</li> <li>• Fornecer conhecimentos teóricos sobre materiais elétricos.</li> <li>• Familiarizar os alunos com novas tecnologias e usos dos materiais.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Magnetismo.</b></p> <p>1.1 Origem do Magnetismo.  1.2 Campo Magnético e suas Unidades.  1.3 Evolução das teorias explicativas do Magnetismo.  1.4 Magnetismo Terrestre.  1.5 Aplicações de magnetismo.</p> <p><b>UNIDADE II: Eletromagnetismo.</b></p> <p>2.1 A experiência de Oersted.  2.2 Lei de Ampère.  2.3 Lei de Biot-Savart.  2.4 Fluxo magnético e suas Unidades.  2.5 Histerese Magnética.  2.6 Propriedades magnéticas dos materiais.  2.7 Circuitos Magnéticos.  2.8 Lei de Lorentz.  2.9 Princípio de funcionamento de Instrumentos de Medidas Elétricas.  2.10 Motor de Corrente Contínua.</p> <p><b>UNIDADE III: Indução Eletromagnética.</b></p> <p>3.1 Lei de Faraday e a Lei de Lenz.  3.2 Princípio da geração CA.  3.3 Princípio de funcionamento do motor de indução trifásico.  3.4 Auto-indutância e indutância mútua.  3.5 Princípio de funcionamento do transformador.  3.6 Aplicações.</p>			

#### **UNIDADE IV: Estrutura dos Materiais.**

- 4.1 Estrutura básica: Átomos e moléculas; cristais e líquidos.
- 4.2 Estrutura dos metais.
- 4.3 Estrutura das ligas.
- 4.4 Estrutura dos não metais.
- 4.5 Propriedades dos materiais.
  - 4.5.1 Propriedades básicas (dureza, resistência a impactos, propriedades térmicas e elétricas).
  - 4.5.2 Fadiga.
  - 4.5.3 Tração e compressão.
  - 4.5.4 Corrosão.
- 4.6 Ligas ferrosas (aço, ligas de aço).
- 4.7 Ligas não ferrosas (ligas de alumínio, cobre, magnésio, níquel, titânio e zinco).

#### **UNIDADE V: Materiais Condutores.**

- 5.1. Potência de expoente natural.
- 5.2. Potência de inteiro negativo.
- 5.3. Raiz n-ésima aritmética.
- 5.4. Potência de expoente racional.
- 5.5. Função exponencial e aplicações.
- 5.6. Construção de gráficos.
- 5.7. Equação exponencial.
- 5.8. Inequação exponencial.

#### **UNIDADE VI. Função Logarítmica.**

- 6.1 Características principais dos materiais condutores.
- 6.2 Principais materiais condutores.
- 6.3 Ligas e suas utilizações.
- 6.4 Materiais para peças de contacto.

#### **UNIDADE VI: Isolantes e Dielétricos.**

- 7.1 Características gerais.
  - 7.1.1 Propriedades mecânicas elétricas e físico-químicas.
  - 7.1.2 Fator de potência.
- 7.2 Materiais isolantes de uso mais frequente.
  - 7.2.1 Vidros, plásticos, mica, silicone.
  - 7.2.2 Óleos minerais e dielétricos líquidos.
  - 7.2.3 Cerâmicas.
  - 7.2.4 Isolantes gasosos.

#### **UNIDADE VII: Materiais Semicondutores.**

- 8.1 Elementos semicondutores.
- 8.2 Junção PN.
- 8.3 Junções NPN, PNP e PNP.
- 8.4 Materiais carbônicos.

#### **UNIDADE IX: Materiais Magnéticos.**

- 9.1 Propriedades e efeitos da temperatura.
- 9.2 Esforços mecânicos.
- 9.3 Ligas de aço.
- 9.4 Ferrite.

**UNIDADE X: Novas Tecnologias.**

10.1 Supercondutores.

10.2 Fibras óticas.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia; Atividades práticas no Laboratório.

Trabalhos individuais.

Seminário.

Visitas Técnicas.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa.

Ao final do semestre os alunos apresentarão um projeto aplicando as teorias de eletromagnetismo.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. WALKER, J.; HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; "Fundamentos de Física 3 – Eletromagnetismo", 8ª ed. Editora LTC, 2009.
2. PAUL, C. R.; "Eletromagnetismo para Engenheiros"; 1ª ed. Editora LTC, 2006.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BUCK, J. A.; HAYT Jr; W. H. "Eletromagnetismo", 7ª ed. Editora Mcgraw-hill Interamericana, 2008.
2. ULABY, Fawwaz T.; "Eletromagnetismo para Engenheiros"; 1ª ed.; Editora Bookman, 2007.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: CIRCUITOS ELÉTRICOS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 007		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 001		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Campo elétrico e capacitores, resistores, geradores, circuitos simples, Leis de Kircchhoff.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir uma compreensão dos elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos CC.</li> <li>• Elaborar modelos elétricos para dispositivos elétricos.</li> <li>• Analisar circuitos elétricos passivos através de um tratamento matemático no domínio do tempo, isto é, em regime CC.</li> <li>• Usar técnicas matemáticas para análise transitória em circuitos passivos.</li> <li>• Sintetizar estruturas passivas com o auxílio de simuladores elétricos em laboratório computacional e experimental para comprovação teórica.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>Unidade I - Introdução</b></p> <p>1.1 Apresentação do curso e quais seus objetivos. 1.2 Discussão do Plano de Ensino</p> <p><b>Unidade II - Introdução/ Circuitos Resistivos</b></p> <p>2.1 Definições e Unidades 2.2 Carga e Corrente, Tensão, Energia e Potência 2.3 Elementos Ativos e Passivos, Análise de Circuitos 2.4 Leis e Modelos: Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff; Bipolos 2.5 Resistência em Série e Divisor de Tensão; Resistência em Paralelo e Divisor de Corrente 2.6 Associação de Capacitores/Indutores 2.7 Fontes Independentes 2.8 Exercícios 2.9 Atividades de Laboratório</p> <p><b>Unidade III - Teoremas de Redes</b></p> <p>3.1 Circuitos Lineares 3.2 Superposição 3.3 Equivalência Estrela-Triângulo 3.4 Teoremas de Thévenin e Norton 3.5 Fontes Práticas 3.6 Máxima Transferência de Potência 3.7 Exercícios 3.8 Atividades de Laboratório</p>			

**Unidade IV – Tensões e Correntes Alternadas Senoidais**

- 4.1 Tensão alternada senoidal
- 4.2 A senóide
- 4.3 Expressão geral para tensões ou correntes senoidais
- 4.4 Relação de fase
- 4.5 Valor médio
- 4.6 Valor eficaz.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojeter e multimídia; Atividades práticas no Laboratório.

Trabalhos individuais.

Seminário.

Visitas Técnicas.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Nilsson, James W.; Riedel, Susan. Circuitos Elétricos, 8ª ed. Editora LTC, 2008.
2. David E. Johnson & John L. Hilburn & Johnny R. Johnson. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos, 4ª ed. Editora LTC, 1994.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Alexander, Charles K. Fundamentos de Circuitos Elétricos, 1ª ed. Editora Bookman, 2003.
2. Eng. Rômulo Oliveira Albuquerque. Análise de Circuitos em Corrente Contínua, 2ª ed. Editora Erica.

**Coordenador do Curso**

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

---

## DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À ELETROTÉCNICA

**Código:** SELET 008

**Carga Horária:** 20

**Número de Créditos:** 1

**Código pré-requisito:** -

**Semestre:** 2º

**Nível:** Médio

### EMENTA

Atribuições, área de atuação, campo de trabalho e perspectivas do mundo do trabalho para o técnico em eletrotécnica.

Elaboração de projetos, com levantamento e descrição de recursos; argumentos econômico-financeiros visando o custo-benefício ambiental.

Planejamento estratégico de projetos, considerando os recursos humanos, organizacionais e meio ambiente.

Problemas socioambientais.

Direitos humanos.

### OBJETIVO

- Conhecer o perfil esperado do Técnico em Eletrotécnica para o mundo do trabalho, suas atribuições, área de atuação, campo de trabalho etc.
- Desenvolver habilidades e competências para atuar no planejamento, elaboração, instalação e acompanhamento de projetos na área de eletrotécnica, gerenciando com responsabilidade os recursos humanos e ambientais nos diversos segmentos.

### PROGRAMA

#### UNIDADE I.

1.1 Apresentação do curso de Técnico em Eletrotécnica.

1.2 Apresentação do campus, laboratórios, professores e funcionários.

1.3 Explicação sobre as atribuições dos técnicos em eletrotécnica sob a ótica do Conselho Federal dos Técnicos Industriais.

#### UNIDADE II.

2.1 Noções básicas de planejamento.

2.2 Formas de avaliação de projetos.

#### UNIDADE III.

3.1 Compensação Ambiental e Legislações Ambientais.

3.2 Problemas sócio-ambientais da atualidade.

3.3 Direitos humanos.

### METODOLOGIA DE ENSINO

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

Palestras com representantes de diversos setores da indústria local.

Visitas a indústrias da região, a subestações.

### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados no decorrer do semestre mediante apresentação de relatórios relacionados aos assuntos discutidos em sala de aula e as visitas técnicas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CAVALCANTI, P. J. Mendes. **Fundamentos de eletrotécnica**. 22. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2012. 214 p.
2. ANZENHOFER, Karl. **Eletrotécnica para escolas profissionais**. 3. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1980. 127 p.
3. SANTOS JUNIOR, Joubert Rodrigues dos. **NR-10: segurança em eletricidade: uma visão prática**. São Paulo: Érica, 2014. 256 p.
4. SILVA, Vicente Gomes da. **Legislação ambiental comentada**. 3. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2006. 560 p.
5. ROCHA, Marcos Antonio Monte. **Direitos humanos, sociedade e política**. Fortaleza: [s.n.], 2016. 205 p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CUNHA, Ivano J. **Eletrotécnica: auxiliar técnico para projetos e manutenção elétrica**. São Paulo: Hemus. 192 p. ISBN 8528903532.
2. FLARYS, F. **Eletrotécnica geral: Teoria e exercícios resolvidos**. 2ª edição. Manole. E-book. (308 p.).
3. GUIMARÃES, Mauro. **A Dimensão ambiental na educação**. 2. ed. Campinas: Papirus, 1998. 107 p.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO</b>	
<b>Código:</b>	SELET 009
<b>Carga Horária:</b>	40
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	2º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceito legal e de prevenção de acidente do trabalho, e fatores que contribuem para o acidente e sua análise. Insalubridade e periculosidade, responsabilidade civil e criminal. Legislação. Especificação e uso de EPI e EPC. Organização e funcionamento da CIPA e</p> <p>SESMT. Controle a princípio de incêndio. Ergonomia. Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos. Primeiros Socorros.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de executar as tarefas na vida profissional dentro dos padrões e normas de segurança, utilizando-se do senso de prevenção em acidentes do trabalho.</li> <li>• Proporcionar ao profissional na área de Eletrotécnica melhor qualidade de vida no exercício do seu trabalho, reconhecendo, avaliando, eliminando ou controlando os riscos ambientais de acidentes para si e para os outros que o rodeiam.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Conceito e Aspectos Legais.</b></p> <p>1.1 Aspectos legais e preventivistas do acidente de trabalho.</p> <p>1.2 Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas</p> <p>1.3 preventivas.</p> <p>1.4 Insalubridade e periculosidade.</p> <p>1.5 Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho.</p> <p>1.6 Lei 8213.</p> <p>1.7 Normas Regulamentadoras do TEM</p> <p><b>UNIDADE II: Segurança na Indústria.</b></p> <p>2.1 Especificação e uso de EPI e EPC.</p> <p>2.2 Prevenção e combate a princípio de incêndio.</p> <p>2.3 Sinalização.</p> <p>2.4 Condições ambientais de trabalho.</p> <p>2.5 Programas de Prevenção – PPRA e PCMSO.</p> <p>2.6 Mapa de riscos ambientais.</p> <p>2.7 CIPA e SESMT.</p>	

### **UNIDADE III: Ergonomia.**

3.1 Fundamentos da Ergonomia

3.2 LER/DORT.

3.3 Exercícios laborais.

### **UNIDADE IV: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.**

4.1 NR10.

4.2 Riscos em instalações e serviços com eletricidade.

4.3 Choque elétrico, mecanismos e efeitos.

4.4 Medidas de controle do risco elétrico.

### **UNIDADE V: Segurança em Instalações e Serviços em Máquinas e Equipamentos.**

5.1 NR12.

### **UNIDADE VI: Primeiros Socorros.**

### **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.

## **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa. O processo avaliativo será constituído por: provas; relatório; trabalhos individuais e em grupo.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Legislação de segurança e saúde no trabalho:** normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. 8. ed. Rio de Janeiro: GVC, 2011. 1213 p.
2. SALIBA, Tuffi Messias. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador.** 8. ed. São Paulo: LTr, 2012. 896 p.
3. GONÇALVES, Edwar Abreu. **Manual de segurança e saúde no trabalho.** 4. ed. São Paulo: LTr, 2008. 1399 p.
4. DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 169 p.
5. MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira; MÁSCULO, Francisco Soares (org.). **Higiene e segurança do trabalho.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 419 p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes:** uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 2009. 254 p.
2. KATIA CRISTINA GARCIA. **Avaliação de impactos ambientais.** InterSaberes. E-book. (256 p.).
3. MIGUEL, Alberto Sérgio S. R. **Manual de higiene e segurança do trabalho.** 10. ed. Portugal: Porto Editora, 2007. 558 p.

**Coordenador do Curso**  

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**  

---

<b>DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO E ELÉTRICO</b>	
<b>Código:</b>	SELET 010
<b>Carga Horária:</b>	60
<b>Número de Créditos:</b>	3
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 001
<b>Semestre:</b>	2º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
Material para Desenho, Padronização e Normalização, Noções de Projeção, Desenho em Projeção Ortogonal, Noções de Dimensionamento e cotagem, Perspectiva, Escalas, Cortes, Normas e Simbologia Técnica Elétrica.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A disciplina visa familiarizar o estudante com a terminologia, os utensílios e as normas do Desenho Técnico em geral, levando-o ao mesmo tempo a aplicar em exercícios práticos do campo da eletrotécnica, os conhecimentos adquiridos através das "Tarefas" (exposição sucinta da matéria).</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Material para Desenho.</b></p> <p>1.1 Relação de materiais.</p> <p>1.2 Uso corretos dos instrumentos de desenho.</p> <p>1.3 Recomendações gerais.</p> <p><b>UNIDADE II. Padronização e Normalização.</b></p> <p>2.1 Folha de desenho – layout e dimensões.</p> <p>2.2 Legenda.</p> <p>2.3 Caligrafia técnica.</p> <p>2.4 Aplicação e tipos de linha.</p> <p><b>UNIDADE III. Noções de Projeção.</b></p> <p>3.1. Projeção.</p> <p>3.2 Diedros de projeção.</p> <p>3.3 Estudo do ponto, segmentos, figuras geométricas planas e sólidos geométricos no primeiro diedro.</p> <p><b>UNIDADE IV. Desenho em Projeção Ortogonal.</b></p> <p>4.1. Escolha das Vistas.</p> <p>4.2 Aplicação de Linhas – Grau de Primazia das Linhas (NBR 8403).</p> <p>4.3 Convenções e Técnicas de Traçado.</p> <p>4.4 Desenho em Projeção Ortogonal Comum por Três Vistas Principais.</p> <p><b>UNIDADE V. Noções de Dimensionamento e Cotagem.</b></p> <p>5.1. Introdução.</p> <p>5.2 Elementos da Cotagem.</p> <p>5.3 Cotagem de Forma e Cotagem de Posição.</p> <p>5.4 Sistemas de Cotagem.</p>	

**UNIDADE VI. Perspectiva.**

6.1. Perspectiva isométrica.

6.2 Perspectiva cavaleira.

**UNIDADE VII. Escalas.**

7.1. Tipos de escalas.

7.2 Escalas recomendadas.

7.3 Escalímetro.

**UNIDADE VIII. Cortes.**

8.1. Corte total

8.2 Corte em desvio.

8.3 Meio-corte.

8.4 Seção.

8.5 Corte parcial.

8.6 Hachuras.

**UNIDADE IX. Normas Aplicáveis ao Desenho Técnico Elétrico.****UNIDADE X. Simbologia Técnica Elétrica.****UNIDADE XI. Projeto Aplicado ao Desenho Elétrico.****METODOLOGIA DE ENSINO**

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

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FRENCH, T. E.; "Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica"; Editora Globo; 6ª Edição.
2. VITTORIO, R.; DEL MÔNACO, G.; "Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico"; Editora Hemus; 1ª Edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. RIBEIRO, A. S.; DIAS, C. T.; "Desenho Técnico Moderno"; Editora LTC.

**Coordenador do Curso****Coordenadoria Técnico Pedagógica**

<b>DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO E MEDIDAS ELÉTRICAS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 011		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 003		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>Generalidades sobre os Instrumentos Elétricos de Medição, Instrumentos de Bobina Móvel, Eletrostáticos, Ferro Móvel e Eletrodinâmicos, Medição de Resistências, Fontes de Alimentação, Geradores de Função e Freqüencímetro etc.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer detalhadamente os mais diversos tipos de técnicas e equipamentos utilizados na medição de sistemas elétricos.</li> <li>• Proporcionar ao aluno o conhecimento de técnicas de medição e instrumentação aplicadas na indústria, laboratórios, equipamentos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I - Introdução.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Apresentação do curso e quais seus objetivos</li> <li>1.2 Discussão do Plano de Ensino</li> <li>1.3 Sistema Internacional de Unidades</li> <li>1.4 Amperímetros e Voltímetros - Revisão</li> </ol> <p><b>UNIDADE II - Generalidades sobre os Instrumentos Elétricos de Medição</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Amortecimento do movimento do conjunto móvel</li> <li>2.2 Suspensão do Conjunto Móvel</li> <li>2.3 Processos de Leitura e Erro de Paralax</li> <li>2.4 Dados característicos dos instrumentos elétricos de medição</li> <li>2.5 Símbolos encontrados nos instrumentos elétricos de medição</li> <li>2.6 Classificação dos Erros, Exatidão e Precisão</li> <li>2.7 Erros Absoluto e Relativo</li> <li>2.8 Cálculo do Erro</li> <li>2.9 Classe dos instrumentos</li> </ol> <p><b>UNIDADE III - Instrumentos de Bobina Móvel, Eletrostáticos, Ferro Móvel e Eletrodinâmicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Princípios Físicos de Funcionamento</li> <li>3.2 Galvanômetro de Bobina Móvel</li> <li>3.3 Amperímetros e Voltímetros de Bobina Móvel</li> <li>3.4 Utilização dos Instrumentos de Bobina Móvel em Corrente Alternada</li> <li>3.5 Instrumentos eletrostáticos</li> <li>3.6 Instrumentos de Ferro Móvel</li> <li>3.7 Instrumentos Eletrodinâmicos</li> <li>3.8 Freqüencímetros</li> <li>3.9 Fasímetros.</li> </ol>			

#### **UNIDADE IV - Medição de Resistências Elétricas**

- 4.1 Ohmímetro
- 4.2 Medição de Resistência de Enrolamento
- 4.3 Megôhmetro

#### **UNIDADE VI – Fontes de Alimentação, Geradores de Função e Freqüencímetro**

- 5.1 Fontes de alimentação reguladas de bancada
- 5.2 Geradores de Função
- 5.3 Freqüencímetro

#### **UNIDADE VI – Utilização do Osciloscópio**

- 6.1 Princípio de funcionamento do osciloscópio analógico
- 6.2 Utilização do osciloscópio analógico
- 6.3 Princípio de funcionamento do osciloscópio digital
- 6.4 Utilização do osciloscópio digital
- 6.5 Comparação entre a aplicação do osciloscópio digital e analógico

#### **UNIDADE VI - Transformadores para Instrumentos**

- 7.1 Transformadores de Potencial
- 7.2 Transformadores de Corrente

#### **UNIDADE VIII - Medição de Potência Elétrica em Corrente Alternada**

- 8.1 Métodos para medição de Potência Ativa
- 8.2 Medição de Potência Reativa
- 8.3 Quocientímetro
- 8.4 Emprego dos transformadores para instrumentos

#### **UNIDADE IX - Medidor de Energia Elétrica**

- 9.1 Partes componentes do medidor
- 9.2 Princípio físico de funcionamento
- 9.3 Calibração do medidor
- 9.4 Medidor trifásico
- 9.5 Medidor de Demanda
- 9.6 Tipos de medidores de Demanda
- 9.7 Tarifação

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

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

#### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Mioduski, Alfons Leopold. **“Elementos e Técnicas Modernas de Medição Analógica e Digital”**; Editora Guanabara Dois (1982).
2. SENAI e Companhia Siderúrgica de Tubarão. **“Medidas Elétricas – Elétrica / CPM – Programa de Certificação de Pessoal de Manutenção”**. Apostila, Espírito Santo, 1996.

<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
1. ROLDAN, J.; “Manual de Medidas Eléctricas”; Editora Hemus; 1ª Edição.	
<b>Coordenador do Curso</b> <hr/>	<b>Coordenadoria Técnico Pedagógica</b> <hr/>

<b>DISCIPLINA: MATEMÁTICA APLICADA</b>	
<b>Código:</b>	SELET 012
<b>Carga Horária:</b>	60
<b>Número de Créditos:</b>	3
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 001
<b>Semestre:</b>	2º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
Teoria básica de funções, funções exponenciais e logarítmica, Identidades trigonométricas, operações fasoriais, números complexos, introdução à limite e derivada.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar ao aluno o conhecimento de teorias matemáticas utilizadas no campo da eletrotécnica.</li> <li>• Conhecer as ferramentas básicas do Cálculo Diferencial, bem como capacitá-lo a aplicar tais ferramentas na resolução de problemas afins a sua atividade.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I. Função Exponencial</b></p> <p>1.1. Potência de expoente natural;  1.2. Potência de inteiro negativo;  1.3. Raiz n-ésima aritmética;  1.4. Potência de expoente racional;  1.5. Função exponencial;  1.6. Construção de gráficos;  1.7. Elementos importantes na construção de gráficos de funções exponenciais;  1.8. Equação exponencial; 1.9. Inequação exponencial.</p> <p><b>UNIDADE II. Função Logarítmica</b></p> <p>2.1. Introdução;  2.2. Condições de existência do logarítmico;  2.3. Propriedades decorrentes da definição;  2.4. Propriedades operatórias;  2.5. Mudança de base;  2.6. Função logarítmica;  2.7. Gráfico da função logarítmica;  2.8. Resolução de inequações logarítmicas.</p> <p><b>UNIDADE III. Funções Trigonométricas</b></p> <p>3.1. Ângulos e funções trigonométricas;  3.2. Unidades usuais de medidas para arco e ângulos;  3.3. Razões trigonométricas no triângulo retângulo e no círculo; 3.4. Redução ao primeiro quadrante;</p>	

- 3.5. Relações trigonométricas fundamentais;
- 3.6. Identidades e equações e inequações trigonométricas;
- 3.7. Relações trigonométricas num triângulo qualquer.

#### **UNIDADE IV. Números Complexos 4.1. 4.1**

Números imaginários;

4.2. Números complexos:

4.3. Igualdade de dois números complexos;

4.4 Operações com números complexos (Adição e subtração; multiplicação; potência de  $i$  e divisão;

4.5. Plano de Argand-Gauss

4.6. Forma Trigonométrica de um número complexo:

4.7. Módulo de um número complexo; 4.8.

Argumento de um número complexo;

4.9. Forma trigonométrica.

#### **UNIDADE V. Limites e continuidades de funções**

5.1. Noção intuitiva e exemplos;

5.2. Definição de limite;

5.3. Teoremas sobre limites;

5.4. Limites laterais;

5.5. Limites fundamentais;

5.6. Funções contínuas;

#### **UNIDADE VI. Derivação**

6.1. Velocidade;

6.2. Coeficiente angular;

6.3. Definição de derivada;

6.4. Função derivada;

6.5. Propriedades operatórias da derivada;

6.6. Derivadas das funções elementares;

6.7. Regra da cadeia;

6.8. Derivada da função inversa;

6.9. Derivação implícita;

6.10. Aplicações da derivada;

6.11. Estudo da variação das funções;

6.12. Funções convexas;

6.13. Máximos e mínimos;

6.14. Taxas de variação;

6.15. Taxas de variação relacionadas;

6.16. Expressões indeterminadas.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojektor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Leithold, Louis, "**O Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 1**";
2. Guidorizzi, H. L.; "Um Curso de Cálculo" - Vol. 2 - Editora: LTC.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR****Coordenador do Curso**

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

---

<b>DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS E PREDIAIS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 013		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 007		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Norma de instalações elétricas. Símbolos de instalações prediais. Materiais elétricos. Dispositivos de proteção. Dimensionamento de condutores e eletrodutos. Aterramento e proteção contra choques elétricos. Proteção contra descargas atmosféricas. Telefonia. Projeto de instalação elétrica.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer fundamentação teórica adequada relativa às instalações elétricas residenciais, além de fornecer subsídios para a elaboração de projetos e fiscalização da execução das instalações elétricas em geral.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p>Projeto: Conceitos, atribuições e responsabilidade profissional;</p> <p>O projeto de instalações elétricas prediais (conceito, partes componentes de um projeto);</p> <p>Normatização;</p> <p>Previsão de cargas da instalação elétrica;</p> <p>Demanda de energia de uma instalação elétrica;</p> <p>Divisão da instalação em circuitos;</p> <p>Fornecimento de energia (padrão e dimensionamento);</p> <p>Dimensionamento de condutores elétricos;</p> <p>Dimensionamento de eletrodutos;</p> <p>Dispositivos de proteção;</p> <p>Aterramento e proteção contra choques elétricos;</p> <p>Proteção de descargas atmosféricas; Projeto de instalações telefônicas.</p>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojektor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.			

## **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Leite, Domingos L. F.; **“Projetos De Instalações Elétricas Prediais”**; Editora Érica; 1ª Edição.
2. Cavalin, Geraldo; **“Instalações Elétricas Prediais”**; Editora Érica; 14ª Edição.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Creder, Helio; **“Instalações Elétricas”**; Editora LTC; 15ª Edição.
2. Niskier, J; **“Instalações Elétricas”**; Editora LTC; 5ª Edição.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadora Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: LUMINOTÉCNICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>			
<b>Código:</b>	SELET 014		
<b>Carga Horária:</b>	40	<b>CH Teórica:</b> 36	<b>CH Prática:</b> 04
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 006		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Generalidades sobre iluminação, Fontes de Luz, Circuitos utilizados para o acionamento de lâmpadas, Reatores eletrônicos e correção do fator de potência, Dimensionamento.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer detalhadamente os mais diversos tipos de lâmpadas utilizadas para iluminação.</li> <li>• Proporcionar ao aluno o conhecimento de técnicas de iluminação aplicadas na indústria, laboratórios e ruas (iluminação pública).</li> <li>• Proporcionar ao aluno o conhecimento necessário para o acionamento das lâmpadas e a especificação dos circuitos auxiliares.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I – Introdução.</b></p> <p>1.1 Apresentação do curso e quais seus objetivos</p> <p>1.2 Discussão do Plano de Ensino</p> <p>1.3 O que é a luz e conceitos de comprimento de onda</p> <p><b>UNIDADE II - Generalidades sobre iluminação.</b></p> <p>2.10 Olho humano e percepção de cores</p> <p>2.11 Fluxo luminoso</p> <p>2.12 Eficácia luminosa</p> <p>2.13 Intensidade luminosa</p> <p>2.14 Iluminância</p> <p>2.15 Conceito de temperatura correlata de cor</p> <p>2.16 Diagrama de cromaticidade</p> <p>2.17 Índice de reprodução de cor (IRC)</p> <p><b>UNIDADE III – Fontes de Luz</b></p> <p>3.1 Luz do Sol</p> <p>3.2 Lâmpada incandescente</p> <p>3.3 Lâmpadas de descarga</p> <p>3.4 Lâmpadas fluorescentes</p> <p>3.5 Lâmpada vapor de mercúrio</p> <p>3.6 Lâmpada mista</p> <p>3.7 Lâmpada vapor de sódio de baixa pressão (LPS)</p> <p>3.8 Lâmpada vapor de sódio de alta pressão (HPS)</p> <p>3.9 Lâmpada vapor metálico</p> <p>3.10 Outras lâmpadas de descarga</p> <p>3.11 Diodo emissor de luz (LED)</p>			

**UNIDADE IV – Circuitos utilizados para o acionamento de lâmpadas**

- 4.1 Acionamento de lâmpadas fluorescentes
- 4.2 Acionamento de lâmpadas vapor de mercúrio
- 4.3 Acionamento de lâmpadas vapor de sódio de baixa pressão (LPS)
- 4.4 Acionamento de lâmpadas vapor de sódio de alta pressão (HPS)
- 4.5 Acionamento de lâmpadas vapor metálico
- 4.6 Acionamento dos LEDs

**UNIDADE V – Reatores eletrônicos e correção do fator de potência**

- 5.1 Princípios de funcionamento dos reatores eletrônicos
- 5.2 Noções de correção do fator de potência
- 5.3 Reatores eletrônicos com correção do fator de potência
- 5.4 Influência dos reatores eletrônicos nas lâmpadas fluorescentes

**UNIDADE VI – Dimensionamento**

- 6.1 Princípios de funcionamento dos reatores eletrônicos
- 6.2 Noções de correção do fator de potência
- 6.3 Reatores eletrônicos com correção do fator de potência
- 6.4 Influência dos reatores eletrônicos nas lâmpadas fluorescentes

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1. MOREIRA, V. de A.; “**Iluminação Elétrica**”; Editora Edgard Blucher; 1ª Edição.
- 2. GUERRINI, D. P.; “**Iluminação – Teoria e Projetos**”; Editora Érica; 1ª Edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1. DiLouie, C.; “**Advanced Lighting Controls**”; Editora CRC Press; 1ª Edição.
- 2. FLESCH, P.; “**Light and Light Sources – High-Intensity Discharge Lamps**”; Editora Springer; 1ª Edição.

**Coordenador do Curso**

**Coordenadora Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: MÁQUINAS ELÉTRICAS I</b>			
<b>Código:</b>	SELET 015		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 006		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Máquinas de corrente contínua: Análise em estado permanente e dinâmico; Conversores Eletrônicos para Motores CC; Controle de Velocidade; Motores de Passo; Controladores; Simulação dinâmica do motor; Autotransformadores; Transformadores para instrumentos; Transformadores trifásicos.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever o funcionamento das máquinas elétricas.</li> <li>• Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções.</li> <li>• Analisar o comportamento das máquinas elétricas de vários regimes.</li> <li>• Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas.</li> <li>• Executar ensaios em máquinas elétricas.</li> <li>• Conhecer os princípios fundamentais; princípios característicos de funcionamento; aplicações; vantagens e desvantagens; importância de funcionamento; comportamento; limitações e a utilização correta dos motores elétricos de corrente contínua.</li> <li>• Conhecer os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade de motores de corrente contínua.</li> <li>• Conhecer o princípio de funcionamento de motores de passo e de seus conversores eletrônicos; vantagens e desvantagens; aplicações.</li> <li>• Fornecer conhecimento teórico e prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas e suas aplicações industriais e nos sistemas de energia elétrica.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Motores de Corrente Contínua.</b></p> <p>1.1 Descrever o princípio de funcionamento: Equação fundamental do Conjugado, reversibilidade das máquinas de corrente contínua, velocidade em função da <math>f_{cem}</math> e do fluxo;</p> <p>1.2 Identificar os detalhes construtivos: Reação do induzido e comutação.</p> <p>1.3 Identificar e compreender os tipos de excitação: Funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga.</p> <p>1.4 Descrever as características de conjugado e velocidade nos motores CC com excitação independente, shunt, série e composto: Conjugado motor e resistente, métodos de partida.</p> <p>1.5 Rendimento em motores CC: Perdas elétricas e mecânicas, ensaios para levantamento das características de funcionamento a vazio e com carga.</p> <p><b>UNIDADE II: Conversores Eletrônicos para Motores CC.</b></p> <p>2.1 Descrever o princípio de funcionamento do SCR e transistores bipolares, MOSFET e IGBT: Curvas características tensão versus corrente, dados técnicos.</p>			

- 2.2 Estudar os circuitos auxiliares das chaves eletrônicas: Circuitos de comando isolados ou não, circuitos *snubbers*.
- 2.3 Retificadores Eletrônicos Controlados: Retificadores monofásicos e trifásicos de onda completa híbridos e totalmente controlados.
- 2.4 Pulsadores.
- 2.5 Ponte H.
- 2.6 Técnica de modulação PWM.

### **UNIDADE III: Controle de Velocidade.**

- 3.1 Controle de tensão de armadura: Métodos tradicionais; conversores eletrônicos; acionamento em quatro quadrantes; frenagem; operação com conjugado constante.
- 3.2 Controle de corrente de campo: Operação com potência constante. Dinâmica da Máquina CC: Equações dinâmicas e diagrama de blocos de motores CC.
- 3.3 Controlador PID: Controles analógicos. Sensores de velocidade: Taco-geradores, encoder's, pick-up's, sensor Hall, shunts, tc's.

### **UNIDADE IV: Motores de Passo.**

- 4.1 Classificação de Motores de Passo: Motores single-stack, multi-stack, ímã permanente, híbrido e linear.
- 4.2 Modos de Excitação. Conversores Eletrônicos: Conversores de supressão passiva, em ponte e excitação bipolar.
- 4.3 Características de Especificação: Ressonância e instabilidades.

### **UNIDADE V: Transformadores.**

- 5.1 Transformadores monofásicos
  - 5.1.1 Revisão de conceitos básicos e diagrama fasorial completo
  - 5.1.2 Análise no sistema por unidade - Sistema pu
  - 5.1.3 Autotransformadores: Teoria e aplicações
  - 5.1.4 Transformadores para instrumentos: de corrente e de potencial
- 5.2 Transformadores trifásicos
  - 5.2.1 Banco trifásico e núcleo trifásico: magnetização e perdas
- 5.3 Tipos de ligação
  - 5.3.1 Estrela-Estrela
  - 5.3.2 Delta-Estrela
  - 5.3.3 Delta-Delta
  - 5.3.4 Delta aberto
  - 5.3.5 Estrela-zig-zag
- 5.4 Transformadores de três enrolamentos
- 5.5 Paralelismo de transformadores trifásicos
- 5.6 Refrigeração de transformadores
- 5.7 Transformadores trifásicos alimentados por tensões não senoidais

### **Aulas de Laboratório**

- 1. Característica em vazio dos geradores cc em separado e auto-excitado
- 2. Característica externa dos geradores cc derivação e composto
- 3. Partida e controle de velocidade do motor cc com excitação em separado

4. Freio e inversão de velocidade do motor cc com excitação em separado
5. Ensaio para determinação dos parâmetros do motor cc.
6. Polaridade de transformadores trifásicos
7. Ligação estrela-estrela
8. Ligações delta-estrela e estrela-delta-estrela
9. Ligação delta-delta e delta aberto
10. Transitório de chaveamento de transformadores
11. Refrigeração de transformadores.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojeter e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

#### **AValiação**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. KINGSLEY JR, Charles; FITZGERALD, A. E.; UMANS, Stephen D.; **“Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência”**; Editora Bookman; 6ª Edição.
2. DEL TORO, Vincent; **“Fundamentos de Máquinas Elétricas”**; Editora LTC; 1ª Edição.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KOSOW, Irving L.; **“Máquinas Elétricas e Transformadores”**; Editora Globo; 1ª Edição;
2. CARVALHO, G.; **“Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio”**; Editora Érica; 1ª Edição.
3. MARTIGNONI, A.; **“Ensaio de Máquinas Elétricas”**; Editora Érica.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: COMANDOS ELÉTRICOS I</b>			
<b>Código:</b>	SELET 016		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 006		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>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. Diagnóstico de circuitos de comando e força. Projetos de circuitos de comandos e força através dos elementos de circuitos. Layout de quadros eletromecânicos e eletroeletrônicos.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer dispositivos / equipamentos utilizados em comandos eletromecânicos e eletrônicos.</li> <li>• Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos.</li> <li>• Atuar na concepção de projetos de comandos eletroeletrônicos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensões nominais padronizadas e múltiplas.</li> <li>2. Resolução 505 da ANEEL (limite de tensão de fornecimento: Adequada, precária e crítica).</li> <li>3. Tensões usuais de alimentação.</li> <li>4. Principais tipos de ligações dos terminais de motores.</li> <li>5. Terminologia empregada em comandos eletroeletrônicos.</li> <li>6. Dispositivos de proteção e controle.</li> <li>7. Esquemas elétricos de comando;</li> <li>8. Circuitos elétricos de comando e força.</li> <li>9. Teste de dispositivos de comando, proteção, controle e sinalização.</li> <li>10. Circuito de comando e força para partida direta e partida direta com reversão no sentido de rotação;</li> <li>11. Circuito de comando para acionamento automatizado através da chave bóia, relé fotoelétrico, fim de curso;</li> <li>12. Sobrecarga em relé bimetálico;</li> <li>13. Circuito de comando para ligação sequencial de motores;</li> <li>14. Elaboração de Lay-Out de quadros eletromecânicos e eletroeletrônicos modulares;</li> <li>15. Circuito de comando e força para transferência de alimentação fonte principal e auxiliar;</li> <li>16. Circuito de comando e força para reversão e freio eletromagnético;</li> <li>17. Circuito de comando e força para ligação de motor trifásico e circuito de proteção contra falta de fase através de relé;</li> <li>18. Circuito de comando e força para partida de motor de anéis com comutação automática de resistores;</li> <li>19. Projetos de comandos elétricos para diversas aplicações;</li> </ol>			

20. Dispositivos de acionamento e controle diretos CA;
21. Esquemas eletrônicos das chaves de partidas estáticas;
22. Testar dispositivos de controle e acionamento;
23. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas, operação simples;
24. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas para uma parada controlada + bypass;
25. Terminologia utilizada nos acionamentos dos inversores de potência; 26. Circuitos de comandos e força dos inversores de potência.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojeter e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

#### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FRANCHI, C. M.; "Acionamentos Elétricos"; Editora Érica; 1ª Edição.
2. PAPENCORT, F.; "Esquemas Elétricos de Comando e Proteção"; Editora EPU; 1ª Edição.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Mamede Filho, João. "Instalações Elétricas Industriais"; Editora LTC; 7ª Edição.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA BÁSICA</b>			
<b>Código:</b>	SELET 017		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 007		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Elementos Não-Lineares em circuitos, Circuitos com dispositivos não-lineares de 2 terminais, Dispositivos não-lineares de 3 terminais, Fontes Reguladas, Amplificadores.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e aplicar os principais dispositivos eletrônicos usados em circuitos lineares.</li> <li>• Conhecer e analisar os principais circuitos de retificação; regulação em tensão; amplificadores básicos a TJB; FET e MOSFET.</li> <li>• Multivibradores e circuitos básicos com amplificador operacional.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Elementos Não-Lineares em circuitos</b></p> <p>1.1 Teoria dos semicondutores usados na confecção de componentes eletrônicos;</p> <p>1.2 Conhecer e especificar os principais componentes não-lineares construídos a partir de uma junção PN (diodos).</p> <p><b>UNIDADE II: Circuitos com dispositivos não-lineares de 2 terminais</b></p> <p>2.1 Conhecer os principais circuitos com diodos, tais como: retificadores, ceifadores e multiplicadores de tensão;</p> <p>2.2 Especificar componentes.</p> <p><b>UNIDADE III: Dispositivos não-lineares de 3 terminais</b></p> <p>3.1 Conhecer os principais circuitos não-lineares (que utilizam dispositivos eletrônicos de três terminais, tais como: TJB; FET's; MOSFET's e componentes ópticos/eletrônicos).</p> <p><b>UNIDADE IV: Fontes Reguladas</b></p> <p>4.1 Conhecer os principais circuitos reguladores de tensão. Especificar proteções e dimensionar componentes.</p> <p><b>UNIDADE V: Amplificadores Operacionais</b></p> <p>5.1 Conhecer, analisar e propor circuitos com amplificadores operacionais, na solução e problemas concretos.</p>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.			

## **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Boylestad, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8ª ed. Editora Prentice Hall.
2. Sedra, Adel S. **Microeletrônica**. 5ª ed. Editora Prentice Hall.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Malvino, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 1**, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
2. Malvino, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 2**, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
3. US Navy, **Curso Completo de Eletrônica**, 1ª ed. Editora Hemus.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA DIGITAL</b>			
<b>Código:</b>	SELET 018		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 50	<b>CH Prática:</b> 30
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	-		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>Portas lógicas e aritméticas binária. Teoremas da álgebra booleana. Projeto lógico combinacional. Projeto lógico sequencial. Memórias. Conversores A/D e D/A. Características tecnológicas das famílias lógicas. Blocos funcionais básicos MSI. Dispositivos de lógica programável.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar e descrever o funcionamento das portas lógicas, bem como identificar suas funções em circuitos lógicos combinacionais para solução de problemas lógicos.</li> <li>• Descrever o funcionamento dos elementos de memória (flip-flop's), projetar circuitos seqüenciais e conversores A/D, D/A.</li> <li>• Conceituar dispositivos de lógica programável.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Funções Lógicas.</b></p> <p>1.1 Efetuar conversões de sistemas de numeração.</p> <p>1.2 Desenhar Circuitos Lógicos Combinacionais empregando portas lógicas básicas (CLC).</p> <p>1.3 Desenhar diagramas de tempo para diversos Circuitos Lógicos Combinacionais.</p> <p>1.4 Empregar portas lógicas em CLC.</p> <p>1.5 Determinar a equivalência entre blocos lógicos.</p> <p>1.6 Analisar CLC simples.</p> <p>1.7 Levantar a tabela verdade de CLC.</p> <p><b>UNIDADE II: Projeto e Análise de Circuitos Lógicos.</b></p> <p>2.1 Aplicar os teoremas e leis booleanas.</p> <p>2.2 Desenhar CLC a partir de situações diversas.</p> <p>2.3 Simplificar CLC utilizando a álgebra Booleana.</p> <p>2.4 Simplificar CLC utilizando mapas de Karnaugh.</p> <p>2.5 Usar circuitos integrados comerciais para implementar CLC.</p> <p><b>UNIDADE III: Circuitos de Processamento de dados.</b></p> <p>3.1 Desenhar circuitos Multiplexadores e Demultiplexadores.</p> <p>3.2 Analisar circuitos com MUX e DEMUX.</p> <p>3.3 Projetar circuitos Decodificadores.</p> <p>3.4 Descrever o funcionamento dos circuitos geradores e verificadores de paridade.</p> <p>3.5 Descrever o funcionamento de uma ROM.</p> <p>3.6 Aplicar ROM para resolver problemas de lógica combinacional.</p> <p>3.7 Desenvolver bancos de memórias a partir de ROM's comerciais.</p> <p>3.8 Descrever o funcionamento básico dos dispositivos de lógica programável.</p>			

**UNIDADE IV: Circuitos Aritméticos.**

- 4.1 Desenhar circuitos aritméticos básicos.
- 4.2 Efetuar cálculos básicos.
- 4.3 Operar com números negativos e positivos.
- 4.4 Implementar circuitos lógicos aritméticos completos.
- 4.5 Utilizar circuitos integrados comerciais para operações básicas de soma e subtração.

**UNIDADE 5: Descrever o funcionamento dos principais elementos de memória.**

- 5.1 Descrever o funcionamento dos flip-flop's tipo RS, JK, D e T.
- 5.2 Realizar operações síncronas e assíncronas.
- 5.3 Desenhar e descrever diagramas de tempo.
- 5.4 Descrever o funcionamento de registradores de deslocamento.
- 5.5 Descrever uma memória RAM.

**UNIDADE 6: Projetar circuitos sequenciais.**

- 6.1 Descrever diagramas de transição de estado.
- 6.2 Contadores síncronos e assíncronos.
- 6.3 Projetar um relógio digital.

**UNIDADE 7: Circuitos conversores Analógico x Digital e Digital x Analógico.**

- 7.1 Conhecer os principais circuitos conversores D/A.
- 7.2 Conhecer os principais circuitos conversores A/D.
- 7.3 Princípios de precisão, exatidão, erro, resolução para aplicação nos conversores.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CAPUANO, F. G.; “**Elementos de Eletrônica Digital**”; Editora Érica; 38ª Edição.
2. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; “**Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**”; Editora Prentice Hall; 10ª Edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MENDONCA, A.; ZELENOVSKY. R.; “**Eletrônica Digital - Curso Prático e Exercícios**”; Editora Mz; 2ª Edição.

**Coordenador do Curso**

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

---

<b>DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 019		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 76	<b>CH Prática:</b> 04
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 013		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Projeto de instalações industriais: Definições. Simbologia. Dimensionamento de eletrodutos e condutores. Iluminação industrial. Correção de fator de potência. Subestações. Proteção contra sobrecargas. Curtos-circuitos e descargas atmosféricas.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer fundamentação teórica adequada relativa às instalações elétricas industriais, além de fornecer subsídios para a elaboração de projetos e fiscalização da execução das instalações elétricas em geral.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projeto de instalações elétricas industrial;</li> <li>2. Normas técnicas;</li> <li>3. Definições e simbologia.</li> <li>4. Dimensionamento e localização de cargas elétricas.</li> <li>5. Dimensionamento de condutores. Cálculo luminotécnico.</li> <li>6. Dimensionamento das instalações para força motriz.</li> <li>7. Correção de fator de potência.</li> <li>8. Projeto de subestação de consumidor.</li> <li>9. Proteção contra sobrecargas, curtos-circuitos e descargas atmosféricas.</li> </ol>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas expositivas e de laboratório.			
<b>AValiação</b>			
Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.			
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MAMEDE F., João; <b>“Instalações Elétricas Industriais”</b>; Editora LTC; 7ª Edição.</li> <li>2. CREDER, Helio; <b>“Instalações Elétricas”</b>; Editora LTC; 15ª Edição.</li> </ol>			
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>			
1. Niskier, J; <b>“Instalações Elétricas”</b> ; Editora LTC; 5ª Edição.			
<b>Coordenador do Curso</b>		<b>Coordenadora Técnico Pedagógica</b>	
_____		_____	

<b>DISCIPLINA: MÁQUINAS ELÉTRICAS II</b>			
<b>Código:</b>	SELET 020		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 015		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Introdução às máquinas de CA. Motor de indução trifásico rotativo em regime permanente, controle de velocidade, aplicações, especificações e manutenção. Geradores e motores síncronos. Motores de CA monofásicos.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar ao estudante de eletrotécnica conhecimentos teóricos e práticos de máquinas elétricas de corrente alternada, trifásicas e monofásicas envolvendo os aspectos tecnológicos da operação, manutenção e aplicações em sistemas industriais e de tração.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I – Introdução às máquinas de corrente alternadas</b></p> <p>1.1 Revisão de campos magnéticos girantes;  1.2 Revisão do conjugado de Máquinas elétricas com dupla excitação.</p> <p><b>UNIDADE II – Motor de indução em regime permanente</b></p> <p>2.1 Partes construtivas;  2.2 Princípio de operação;  2.3 Conceito de escorregamento;  2.4 Frequência das tensões e correntes no rotor;  2.5 Motor em carga;  2.6 Desenvolvimento de um circuito equivalente;  2.7 Fluxo de potência e rendimento;  2.8 Característica Torque x Velocidade e torque máximo;  2.9 Operação com rotor em gaiola profunda, dupla gaiola, bobinado;  2.10 Técnicas de Partida;  2.11 Controle de velocidade; 2.12  Introdução à tração CA.</p> <p><b>UNIDADE III – Máquinas Síncronas</b></p> <p>3.1 Detalhes de construção (Geradoras);  3.2 Enrolamentos do estator e do rotor;  3.3 Equação da força eletromotriz induzida;  3.4 Circuito equivalente;  3.5 Conjugado e potência relacionados com os ângulos de potência;  3.6 Características em regime permanente;  3.7 Rotor com pólos salientes, eixos d e q; 3.8 Operação em paralelo;  3.9 Análise transitória.</p>			

- 3.10 Motores síncronos Circuito equivalente;  
3.10.1 Conjugado, potência e potência máxima,  
3.10.2 Efeito da Excitação – Curva em V,  
3.10.3 Compensador síncrono.

**UNIDADE IV – Motores monofásicos**

- 4.1 Motor de indução monofásico;  
4.1.1 Introdução,  
4.1.2 Princípio de funcionamento;  
4.1.3 Circuito equivalente.  
4.2 Motor com fase auxiliar;  
4.3 Motor com capacitor de partida.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas, de laboratório, simulação computacional.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. KINGSLEY JR, Charles; FITZGERALD, A. E.; UMANS, Stephen D.; **“Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência”**; Editora Bookman; 6ª Edição.
2. DEL TORO, Vincent; **“Fundamentos de Máquinas Elétricas”**; Editora LTC; 1ª Edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KOSOW, Irving L.; **“Máquinas Elétricas e Transformadores”**; Editora Globo; 1ª Edição;
2. CARVALHO, G.; **“Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio”**; Editora Érica; 1ª Edição.
3. SIMONE, Gilio Aluisio; **“Maquinas de Indução Trifásicas”** ; Editora Érica; 1ª Edição.

**Coordenador do Curso**

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>			
<b>Código:</b>	SELET 021		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 017		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>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.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer, especificar, testar e acionar os principais interruptores utilizados na Eletrônica de Potência (diodos, tiristores, transistores bipolares, transistores MOSFETs e transistores IGBT).</li> <li>• Capacitar o aluno a projetar, simular, montar e testar conversores CC/CC.</li> <li>• Propiciar noções sobre cargas não lineares (retificadores a diodo), distorções harmônicas e correção a correção do fator de potência utilizando conversores CC/CC.</li> <li>• Desenvolver noções de conversores CC/CA (inversores e nobreaks).</li> <li>• Capacitar o aluno para utilização de equipamentos para medidas em circuitos chaveados (osciloscópios, sondas de corrente, ponteiras de tensão isoladas, wattímetros etc.).</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I - Introdução</b></p> <p>1.1 Objetivo, histórico e aplicações da Eletrônica Industrial.</p> <p>1.2 Conversores lineares e conversores chaveados.</p> <p><b>UNIDADE II - Interruptores</b></p> <p>2.1 Revisão sobre diodo (construção, materiais empregados, tensão reversa e tensão de polarização).</p> <p>2.2 Tempo de recuperação reversa em diodos.</p> <p>2.3 Diodos lentos, ultra rápidos e Shottky (junção metal semiconductor).</p> <p>2.4 Testes de diodos e medida do seu tempo de recuperação reversa.</p> <p>2.5 Transistores bipolares aplicados na eletrônica de potência.</p> <p>2.6 Saturação e tempo de estocagem em transistores bipolares.</p> <p>2.7 Perdas por condução e comutação.</p> <p>2.8 Princípio de operação dos transistores MOSFETs.</p> <p>2.9 Circuitos para o acionamento dos transistores MOSFETs.</p> <p>2.10 Transistores IGBT (características, perdas e acionamento).</p> <p>2.11 Teste de transistores.</p> <p><b>UNIDADE III - Conversores CC/CC</b></p> <p>3.1 Comutação e características dos elementos passivos (indutores e capacitores).</p>			

- 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 e capacitores de filme utilizados em eletrônica de potência.
- 3.7 Noções do uso de planilhas eletrônicas para o dimensionamento de conversores.
- 3.8 Noções do uso de ferramentas para simulação de conversores.
- 3.9 Prototipagem de conversores (layout em placas de circuito impresso).
- 3.10 Teste de conversores (utilização de equipamentos para medida).
- 3.11 Análise qualitativa do conversor boost.
- 3.12 Análise quantitativa do conversor boost.
- 3.13 Projeto de conversores do tipo boost.
- 3.14 Análise qualitativa do conversor buck-boost.
- 3.15 Análise quantitativa do conversor buck-boost.
- 3.16 Projeto de conversores do tipo buck-boost.
- 3.17 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 (nobrek) e inversores para injeção de corrente na rede elétrica).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

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.

Aulas Práticas: atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando a simulação e o teste de conversores CC/CC. Sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos conversores e para validação das propostas.

### **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, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula.

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. 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: 85-87918-036 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/Potl/Potl.pdf>

**Coordenador do Curso**

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: GESTÃO EMPRESARIAL</b>	
<b>Código:</b>	SELET 022
<b>Carga Horária:</b>	40
<b>Número de Créditos:</b>	2
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	4º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
<p>Modelos contemporâneos de gestão. Conceitos, definições e influência da cultura e clima na produtividade e diagnóstico de problemas. Impacto potencial do empreendedorismo sobre a economia local, em que medida a criação de novas empresas poderá agregar valores para a economia da região e ser instrumento de indução ao surgimento de novos negócios. Conceitos; Princípios; Características do empreendedor; a formação do empreendedor.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar aos alunos a oportunidade de estabelecer um contato mais estreito com o meio empresarial, tendo oportunidade de vivenciar a contexto da criação e manutenção de novos negócios.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I - Abordagem Neoclássica da Administração.</b>  1.1. Funções do gestor: planejamento, organização, liderança e controle;  1.2. Departamentalização;  1.3. Administração por objetivos.</p> <p><b>UNIDADE II - Contextualização e ambiente contemporâneo da gestão.</b>  2.1 modelos e práticas de gestão: administração japonesa, qualidade, administração participativa, organizações virtuais, gestão estratégica.  2.2 temas: responsabilidade social, cultura e clima, mudanças, aprendizagem organizacional</p> <p><b>UNIDADE III - Contexto do Empreendedorismo.</b>  3.1 conceitos, características e indicadores sociais e papel do empreendedorismo</p> <p><b>UNIDADE IV - Criação e gestão das empresas.</b>  4.1 Ferramentas para a análise de viabilidade: FOFA, pesquisa de mercado, mix de marketing (produto – preço – praça – promoção), plano financeiro e Plano de Negócios.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas expositivas, atividades práticas em grupo, jogos empresariais e simulação de empreendimentos.</p>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Avaliação individual do conteúdo teórico. Avaliação das atividades desenvolvidas em grupo.</p>	

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CHIAVENATO, Idalberto. Administração nos novos tempos. 12ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
2. DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
3. HIRSCH, Robert D.; PETERS, Michael P. Empreendedorismo. 5ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
4. PINTO, *Eder Paschoal*. (Org) **Gestão empresarial**: casos e conceitos de evolução organizacional. São Paulo: Saraiva, 2007.
5. KOTLER, Philip. Administração de marketing. São Paulo: Atlas, 1998.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Manual CEFE – COMPETÊNCIAS ECONÔMICAS, FORMAÇÃO DE EMPREENDEDORES - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO – IDT
2. PREDEDON, J. *Criatividade Hoje*: como se pratica, aprende e ensina. São Paulo: Atlas, 2003.
3. SCHLICKSUPP, H., KING, B. *Criatividade*: uma vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</b>	
<b>Código:</b>	SELET 023
<b>Carga Horária:</b>	60
<b>Número de Créditos:</b>	3
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	4º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência: Níveis de Tensão de Operação, Representação Esquemática. Subestação: Equipamentos e Arranjos. Geração de Energia Elétrica: Tipos, Componentes e Operação.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar ao estudante de eletrotécnica conhecimento e entendimento dos fundamentos de sistemas elétricos de potência – componentes, funções, princípio de operação e modelagem desde a geração até o uso final da energia elétrica.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I - Apresentação do Curso</b></p> <p><b>UNIDADE II - História dos Sistemas Elétricos de Potência</b></p> <p><b>UNIDADE III - Introdução aos Sistemas Elétricos de Potência</b></p> <p>3.1 Níveis de Tensão de Operação</p> <p>3.2 Sistemas Interligados</p> <p>3.3 Diagramas Unifilares, Trifilares e de Impedância</p> <p>3.4 Diagrama de Planta de Geração</p> <p>3.5 Diagrama de Sistema de Transmissão</p> <p>3.6 Diagrama de Subestação</p> <p>3.7 Diagrama de Sistema de Distribuição</p> <p><b>UNIDADE IV - Componentes de Sistemas Elétricos</b></p> <p>4.1 Gerador</p> <p>4.2 Padrões de Linhas de Transmissão</p> <p>4.3 Tipos de Transformadores</p> <p><b>UNIDADE V - Geração de Energia Elétrica</b> 5.1</p> <p>Classificação das fontes energia</p> <p>5.2 Tipos de Usinas de Geração:</p> <p>5.3 Usinas Hidroelétricas: Componentes e Princípio de Funcionamento.</p> <p>5.4 Usinas Térmicas: Componentes e Princípio de Funcionamento; Cogeração.</p> <p>5.5 Usinas Nucleares: Fissão Atômica, Tipos de Reatores Nucleares.</p> <p>5.6 Fontes Renováveis de Energia: Eólica, Fotovoltáica e Células Combustíveis.</p>	

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas, atividades práticas em grupo, jogos empresariais e simulação de empreendimentos.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Avaliação individual do conteúdo teórico. Avaliação das atividades desenvolvidas em grupo.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. dos REIS, L. B.; <b>“Geração de Energia Elétrica”</b>; Editora Manole; 3ª Edição.</li> <li>2. MONTICELLI, A. J., GARCIA, A.; <b>“Introdução a Sistemas de Energia Elétrica”</b>; Editora Imprensa Oficial de SP; 1ª Edição.</li> <li>3. BOSELA, T. R., <b>“Introduction to Electrical Power System Technology”</b>, Prentice Hall, 1997, ISBN 0-13-186537-4.</li> <li>4. WILDI, T.; <b>“Electrical Machines, Drives, and Power Systems”</b>, Prentice Hall, 3ª Edição, 1997, ISBN 0-13-571333-1.</li> <li>5. PANSINI, A. J.; <b>“Electrical Distribution Engineering”</b>, McGraw Hill, 1986, ISBN 0-07Y66492-7.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
1. ELGERD, O.I.; <b>“Electric Energy Systems Theory An Introduction”</b> ; McGraw Hill; 1983, ISBN 007-066273-8.	
<b>Coordenador do Curso</b>	<b>Coordenadoria Técnico Pedagógica</b>
_____	_____

<b>DISCIPLINA: GESTÃO DA MANUTENÇÃO</b>	
<b>Código:</b>	SELET 024
<b>Carga Horária:</b>	20
<b>Número de Créditos:</b>	1
<b>Código pré-requisito:</b>	-
<b>Semestre:</b>	4º
<b>Nível:</b>	Médio
<b>EMENTA</b>	
Tipos de Manutenção; Práticas Básicas da Manutenção Moderna; Indicadores de Manutenção.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar aos alunos, conhecimentos sólidos no campo gerencial da manutenção industrial, baseados em diversos conceitos, estratégias e técnicas que permitam pensamentos e atitudes modernas perante a atividade de manutenção.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE I - Tipos de Manutenção.</b></p> <p>1.1 Manutenção Corretiva  1.2 Manutenção Preventiva  1.3 Manutenção Preditiva  1.4 Engenharia de Manutenção</p> <p><b>UNIDADE II - Práticas Básicas da Manutenção Moderna</b></p> <p>2.1 Manutenção Produtiva Total (TPM)  2.2 Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC)  2.3 Sistemas Informatizados para Planejamento e Controle da Manutenção (SIPCM)</p> <p><b>Unidade III - Indicadores de Manutenção</b></p> <p>3.1 Tempo Médio Entre Falhas (TMEF)  3.2 Tempo Médio de Reparo (TMR)  3.3 Tempo Médio Para Falha (TMPF) 3.4  Disponibilidade Física da Maquinaria  3.5 Custo de Manutenção.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas, pesquisas individuais e em equipe.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Provas envolvendo assuntos abordados e seminários temáticos.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Xenos , Harilaus G., Gerenciando a Manutenção Produtiva, Editora: EDG.</li> <li>2. Viana , Herbet Ricardo Garcia, Planejamento e Controle da Manutenção, Editora: Qualitymark.</li> <li>3. Arato Jr. , Adyles, Manutenção Preditiva, Editora: Manole, Ano 2004.</li> </ol>	

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Julio Nascif, Allan Kardec, Manutenção Função Estratégia, Editora: QualityMark.
2. Sucesso em Paradas de Manutenção, Editora: QualityMark, Ano 2008.
3. Marinho, Fund Roberto, Telecurso 2000 Profissionalizante Mecânica – Manutenção, Editora: Globo, Ano 2003.

**Coordenador do Curso**

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

---

<b>DISCIPLINA: TECNOLOGIA DA MANUTENÇÃO ELÉTRICA E ELETRÔNICA</b>			
<b>Código:</b>	SELET 025		
<b>Carga Horária:</b>	40	<b>CH Teórica:</b> 20	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 017		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>Diagnostico de falhas e defeitos em circuitos elétricos e eletrônicos; interpretação de diagramas esquemáticos de circuitos elétricos e eletrônicos; Conhecer e executar planos de manutenção; Conhecer Normas Técnicas em Instalações elétricas e em circuitos eletrônicos; Utilização de ferramentas, procedimentos e de Instrumentação na correção de falhas e defeitos; Correção de falhas e circuitos elétricos e eletrônicos.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer Ferramentas e Instrumentos de medição elétrica e eletrônica utilizados em manutenção.</li> <li>• Analisar Falhas e Defeitos em circuitos elétricos e Eletrônicos.</li> <li>• Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos elétricos e eletrônicos.</li> <li>• Conhecer planos de manutenção elétrica em máquinas e painéis de comando. Conhecer Normas técnicas de Eletricidade e Eletrônica.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I – Manutenção Elétrica</b></p> <p>1.1 Diagnosticar Falhas e Defeitos em Instalações Elétricas  1.2 Diagnosticar Falhas e Defeitos em Máquinas Elétricas  1.3 Sistematizar manutenção em Painéis de Comando 1.4  Conhecer normas técnicas em Instalações Elétricas.</p> <p><b>UNIDADE II – Manutenção Eletrônica Básica e Digital 2.1</b></p> <p>Diagnosticar defeitos em circuitos eletrônicos.  2.2 Sistematizar os tipos de manutenção Eletrônica.  2.3 Conhecer normas técnicas em eletrônica.  2.4 Utilizar ferramentas, instrumentos, de acordo com as normas técnicas estabelecidas.  2.5 Corrigir falhas em circuitos eletrônicos.</p>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas expositivas, de laboratório.			
<b>AVALIAÇÃO</b>			
Provas envolvendo assuntos abordados e seminários temáticos.			

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. KINGSLEY JR, Charles; FITZGERALD, A. E.; UMANS, Stephen D.; “**Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência**”; Editora Bookman; 6ª Edição.
2. Boylestad, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8ª ed. Editora Prentice Hall.
3. CAPUANO, F. G.; “**Elementos de Eletrônica Digital**”; Editora Érica; 38ª Edição.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KOSOW, Irving L.; “Máquinas Elétricas e Transformadores”; Editora Globo; 1ª Edição;
2. CARVALHO, G.; “Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio”; Editora Érica; 1ª Edição.
3. SIMONE, Gilio Aluisio; “Maquinas de Indução Trifásica”; Editora Érica; 1ª Edição.
4. Malvino, Albert Paul. Eletrônica Vol. 1, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
5. Malvino, Albert Paul. Eletrônica Vol. 2, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
6. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; “Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações”; Editora Prentice Hall; 10ª Edição.
7. MENDONCA, A.; ZELENOSKY. R.; “Eletrônica Digital - Curso Prático e Exercícios”; Editora Mz; 2ª Edição.

**Coordenador do Curso**

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: COMANDOS ELÉTRICOS II (CONT. LÓGICOS PROGRAMÁVEIS)</b>			
<b>Código:</b>	SELET 026		
<b>Carga Horária:</b>	40	<b>CH Teórica:</b> 20	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 018		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>Conceitos fundamentais de CLPs, linguagens de programação Ladder, Seqüenciamento Gráfico de Funções (SFC), Lista de Instruções (IL), Diagrama de Blocos Funcionais (FBD) e conversão de Grafcet em Ladder.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer dispositivos / equipamentos utilizados em comandos eletrônicos. Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletrônicos, além de atuar na concepção de projetos de comandos eletrônicos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I – Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis</b></p> <p>1.1 Perspectiva histórica</p> <p>1.2 Controladores lógicos programáveis</p> <p>1.3 Controladores programáveis</p> <p>1.4 Utilização dos CLPs</p> <p>1.5 Comparação do CLP com outros sistemas de controle</p> <p>1.6 Lógica com relés</p> <p>1.7 Aplicações dos controladores lógicos programáveis</p> <p>1.8 Arquitetura dos CLPs e princípio de funcionamento</p> <p>1.8.1 Tipos de memória</p> <p>1.9 Estrutura de memória e capacidade</p> <p>1.9.1 Definições importantes</p> <p>1.10 Modos de operação de um CLP</p> <p>1.10.1 Modo de programação</p> <p>1.10.2 Modo de execução</p> <p>1.11 Tipos de CLP</p> <p>1.11.1 CLPs compactos</p> <p>1.11.2 CLPs modulares.</p> <p><b>UNIDADE II – Interfaces de Entradas e Saídas</b></p> <p>2.1 Introdução</p> <p>2.2 Conceitos básicos</p> <p>2.2.1 Características das entradas e saídas - E/S</p> <p>2.3 Módulos de entrada</p> <p>2.4 Interfaces de entrada de dados</p> <p>2.4.1 Regra geral</p> <p>2.5 Módulos de saída</p> <p>2.5.1 Saídas analógicas</p>			

### **UNIDADE III – Sensores e atuadores.**

#### 3.1 Introdução

#### 3.2 Chaves

##### 3.2.1 Chave botoeira

##### 3.2.2 Chaves fim de curso

###### 3.2.2.1 Principais vantagens e desvantagens das chaves fim de curso

###### 3.2.2.2 Aplicações típicas

##### 3.2.3 Critérios de seleção

##### 3.2.4 Chaves automáticas

#### 3.3 Relés

##### 3.3.1 Aplicações

##### 3.3.2 Seleção de relés

#### 3.4 Sensores de proximidade

##### 3.4.1 Classificação dos sensores com relação ao tipo de saída

###### 3.4.1.1 Sensores de proximidade indutivos

###### 3.4.1.2 Sensores capacitivos

###### 3.4.1.3 Sensores de proximidade ópticos

###### 3.4.1.4 Sensor do tipo difuso-refletido

###### 3.4.1.5 Sensor de proximidade ultra-sônico

### **UNIDADE IV – Linguagens de programação.**

#### 4.1 Definições básicas

##### 4.1.1 Norma IEC 61131-3

#### 4.2 Elementos comuns

##### 4.2.1 Comentários

##### 4.2.2 Unidades organizacionais de programas

##### 4.2.3 Entradas, saídas e memória

##### 4.2.4 Acesso direto a variáveis

##### 4.2.5 Tipo de dado

##### 4.2.6 Strings

##### 4.2.7 Tempos e datas

###### 4.2.7.1 Outros tipos

##### 4.2.8 Endereçamento simbólico

##### 4.2.9 Declaração de variáveis

###### 4.2.9.1 Variáveis internas

###### 4.2.9.2 Variáveis de entrada

###### 4.2.9.3 Variáveis de saída

###### 4.2.9.4 Variáveis de entrada e de saída

##### 4.2.10 Inicialização

##### 4.2.11 Atributos de variáveis

#### 4.3 Linguagens de programação

##### 4.3.1 Linguagem Ladder - Ladder Diagram (LD)

##### 4.3.2 Lista de Instruções - Instruction List (IL)

##### 4.3.3 Texto Estruturado - Structured Text (ST)

##### 4.3.4 Diagrama de Blocos de Funções - Function Block Diagram (FBD)

##### 4.3.5 Seqüenciamento Gráfico de Funções - Sequential Function Chart (SFC)

##### 4.3.6 Aplicação de linguagens de programação aos CLPs

### **UNIDADE V – Linguagem Ladder.**

#### 5.1 Lógica de contatos

##### 5.1.1 Chave aberta

- 5.1.2 Chave fechada
- 5.2 Símbolos básicos
  - 5.2.1 Relés
- 5.3 Diagrama de contatos em Ladder
  - 5.3.1 Fluxo reverso
  - 5.3.2 Repetição de contatos
  - 5.3.3 Repetição de uma mesma bobina
  - 5.3.4 Relés internos
  - 5.3.5 Endereçamento
  - 5.3.6 Siemens (S7-200)
  - 5.3.7 Allen-Bradley (RSLogix500)
  - 5.3.8 Schneider Electric (Zelio Logic)
  - 5.3.9 Conversão de diagramas elétricos em diagrama Ladder
  - 5.3.10 Contatos na vertical
  - 5.3.11 Avaliação de leitura dos degraus do diagrama Ladder
- 5.4 Circuitos de auto-retenção
  - 5.4.1 Contatos "selo"
  - 5.4.2 Instruções set e reset
  - 5.4.3 Detecção de eventos
  - 5.4.4 Allen-Bradley
    - 5.4.4.1 ONS - borda de subida
- 5.5 Leitura das entradas
  - 5.5.1 Princípio de funcionamento
  - 5.5.2 Utilização de chaves externas do tipo NF

#### **UNIDADE VI – Revisão de sistema de num. e circuitos combinacionais.**

#### **UNIDADE VII – Revisão de lógica sequencial**

#### **UNIDADE VIII – Linguagens de lista de Instruções**

- 8.1 Princípios básicos
- 8.2 Sintaxe
- 8.3 Rótulo (etiqueta)
- 8.4 Modificadores de instruções
  - 8.4.1 Operador LD
  - 8.4.2 Operador ST
  - 8.4.3 Operador S
  - 8.4.4 Operador R
- 8.5 Operações adiadas
- 8.6 Mnemônicos de alguns fabricantes
  - 8.6.1 Operador JMP
  - 8.6.2 Operador RET
- 8.7 Contadores
- 8.8 Temporizadores

#### **UNIDADE IX – Grafcet.**

- 9.1 Conceitos básicos de Grafcet
- 9.2 Regras de evolução do Grafcet
  - 9.2.1 Regras de sintaxe
- 9.3 Ações associadas às etapas

- 9.4 Estruturas básicas do Grafcet
  - 9.4.1 Sequência única
  - 9.4.2 Seleção de sequências
  - 9.4.3 Salto de etapas
  - 9.4.4 Repetição de sequência
  - 9.4.5 Paralelismo
- 9.5 Aplicação do Grafcet para a resolução de problemas
- 9.6 Aplicação do Grafcet para problemas que envolvem seleção de seqüências
  - 9.6.1 Exemplo da aplicação de Grafcet para a resolução de problemas que contenham contadores e temporizadores
- 9.7 Aplicação do Grafcet em processos em que ocorre paralelismo
  - 9.7.1 Problemas que envolvem paralelismo
- 9.8 Aplicações de Grafcet em chaves de partida
  - 9.8.1 Chave de partida direta
  - 9.8.2 Chave de partida reversora
  - 9.8.3 Chave de partida estrela-triângulo

**UNIDADE X – Conversão Grafcet/Ladder.**

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas e de laboratório.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa, mais relatórios das práticas de laboratório e projetos a serem apresentados no decorrer do semestre.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CAMARGO, V. L. A. de; FRANCHI, C. M.; “**Controladores Lógicos Programáveis - Sistemas Discretos**”; Editora Érica; 1ª Edição.
2. Manuais técnicos de empresas.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**Coordenador do Curso**

**Coordenadora Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 5. CORPO DOCENTE

### **Allan Cordeiro Carneiro**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Instrumentação e Medidas Elétricas; Comandos Elétricos II.

### **Ana Rachel Brito de Paula**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Matemática.

### **Anderson Douglas Freitas Pedrosa**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Matemática Aplicada.

### **Anderson Paulino Pontes**

**Titulação Máxima:** Graduado

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Desenho Técnico e Elétrico; Instalações Elétricas Residenciais e Prediais; Instalações Elétricas Industriais.

### **Edílson Mineiro Sá Junior**

**Titulação Máxima:** Doutor

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Eletrônica Industrial.

### **Edla Freire de Melo**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva **Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Química.

### **Francilino Carneiro de Araújo**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Luminotécnica e Eficiência Energética, Comandos Elétricos I.

**Francisco Aldinei Pereira Aragão**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Tecnologia da Manutenção Elétrica e Eletrônica.

**Hugo Roland Christiansen**

**Titulação Máxima:** Doutor

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Física.

**José Aglailson Silva de Olivindo**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Introdução à Eletrotécnica, Máquinas Elétricas II.

**Kleber César Alves de Sousa**

**Titulação Máxima:** Doutor

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Circuitos Elétricos.

**Leonardo Nunes Chagas Veras**

**Titulação Máxima:** Graduado

**Regime de Trabalho:** 40 horas

**Vínculo Empregatício:** Substituto

**Disciplinas ministradas:** Gestão da Manutenção.

**Leonardo Tabosa Albuquerque**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Eletromagnetismo e Materiais Elétricos; Máquinas Elétricas I, Geração e Distribuição de Energia Elétrica.

**Mizilene Kelly de Souza Bezerra**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** 40 horas

**Vínculo Empregatício:** Substituto

**Disciplinas ministradas:** português.

**Renan Corrêa Basoni**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Eletrônica Básica, Eletrônica Digital.

**Renato Barros da Costa**

**Titulação Máxima:** Mestre

**Regime de Trabalho:** Dedicção Exclusiva

**Vínculo Empregatício:** Efetivo

**Disciplinas ministradas:** Inglês Instrumental.

## 6. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

SERVIDOR	CARGO	FORMAÇÃO
Aarão Carlos Luz Macambira	Bibliotecário	Bacharelado em Biblioteconomia
Ana Cléa Gomes de Sousa	Coordenadora Técnico Pedagógica	Licenciatura em Pedagogia
Caroline de Oliveira Bueno	Assistente social	Serviço Social
Camila Rios Linhares	Setor de Estágios	Especialização em Gestão de Pessoas
Daniele Maria Alves Teixeira Sá	Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação	Doutorado em Bioquímica
Dênio Silva da Costa	Técnico de Laboratório - Eletrotécnica	Técnico em Eletrotécnica
Eduardo Gomes da Costa	Odontólogo	Odontologia
Emmanuel Kant da Silveira e Alves	Téc. em Áudio Visual	Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
Flávio Melo Araújo	Contador	Contabilidade
Gabriele Vasconcelos Arcanjo	Enfermeira	Enfermagem
Guiomar Muniz Ribeiro	Auxiliar em Administração	Psicologia
Joab Costa Rodrigues Lima	Coordenador de Tecnologia da Informação	Superior em Engenharia da Computação
João Mendes de Carvalho Filho	Coordenador de Infraestrutura	Ciências da Computação
Jonas Araújo Nascimento	Técnico Administrativo (Programador Visual)	Mestre em Administração
José Wellington da Silva	Téc. em Assuntos Educacionais	Licenciado em Biologia
Juliano Matos Palheta	Psicólogo	Psicologia
Luiz Hernesto Araújo Dias	Diretor de Administração e Planejamento	Tecnólogo em Eletromecânica
Luiza Marcella de Sousa Nunes	Coordenadora de Recursos Humanos	Bacharelado em Administração
Manoela Maria Alcântara Melo	Auxiliar em Administração	Licenciada em Letras
Maria Aldene da Silva Monteiro	Pedagoga	Licenciada em Pedagogia
Maria de Lourdes Bezerra de Sousa	Assistente em Administrativo	Economia
Maria Liziane Teixeira de Sousa	Coordenadora de Patrimônio e Almoxarifado	Bacharelado em Administração
Mirla Dayanny Pinto Farias	Coordenadora de Extensão	Doutora em Biotecnologia
Paulo Ericson Valentim Silva	Tec. em Tecnologia da informação	Rede de computadores
Paulo Henrique da Ponte Portela	Psicólogo	Psicologia
Priscilla Uchoa Martins	Assistente de Alunos	Bacharelado em Direito
Socorro Maria França de Queiroz	Coord. de Aquisições e Contratações	Bacharelado em Direito
Tatiana Ximenes de Freitas	Bibliotecária	Bacharelado em Biblioteconomia
Tiago de Oliveira Braga	Jornalista	Jornalismo

## 7. INFRA-ESTRUTURA

### 7.1 BIBLIOTECA

A Biblioteca do IFCE – *Campus* Sobral funciona nos três períodos do dia, sendo o horário de funcionamento das 7h às 21h45min, ininterruptamente, de segunda a sexta-feira. O setor dispõe de 4 servidores, sendo 2 bibliotecários e 2 auxiliares de biblioteca pertencentes ao quadro funcional do IFCE – *Campus* Sobral, e dois colaboradores cedidos pelo CENTEC.

Aos usuários vinculados ao *Campus* e cadastrados na Biblioteca, é concedido o empréstimo domiciliar de livros, exceto obras de referência, periódicos, publicações indicadas para reserva e outras publicações conforme recomendação do setor. As formas de empréstimo são estabelecidas no regulamento de funcionamento da mesma. O acesso à Internet está disponível por meio de 6 microcomputadores.

A biblioteca dispõe também de um salão para estudos coletivos para alunos e para professores.

Com relação ao acervo, a Biblioteca possui 1.284 títulos de livros e 4.390 exemplares. 33 títulos de periódicos e 415 exemplares e 256 títulos de vídeos (DVD, VHS e CD's) e 441 exemplares. Todo acervo está catalogado em meios informatizados.

É interesse da Instituição a atualização do acervo de acordo com as necessidades e prioridades estabelecidas pelo corpo docente.

### 7.2 INFRA-ESTRUTURA FÍSICA E RECURSOS MATERIAIS

#### 7.2.1 Distribuição do espaço físico existente e/ou em reforma para o curso em questão

Dependências	Quantidade	m <sup>2</sup>
Sala de Direção	01	15,20
Salas de Coordenação	01	90,00
Sala de Professores	01	90,00
Salas de Aulas para o curso	03	75,80
Salas de Aulas para o curso	01	58,10
Sanitários	02	19,68
Pátio Coberto / Área de Lazer / Convivência	01	165,00
Setor de Atendimento / Tesouraria	01	136,60
Praça de Alimentação	01	15,10
Auditórios	-	-
Sala de Áudio / Salas de Apoio	01	54,00
Sala de Leitura/Estudos	-	-

### 7.2.2 Outros Recursos Materiais

Item	Quantidade
Televisores	01
Vídeos cassete	02
Retroprojetores	03
Data Show	09
Quadro Branco	03
Flip-charts	01
Receptor de Satélite para antena parabólica	01
monitor 34" p/vídeo conferência	01
projektor desktop	01
projektor de multimídia	01
aparelho de dvd-player	01
Câmera fotográfica digital	01

## 7.3 INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIOS

### 7.3.1 Laboratórios Básicos

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>FÍSICA - 03</b>	<b>6,60m x 8,40m</b>	<b>6,60m x 8,40m</b>	<b>6,60m x 8,40m</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Física Aplicada e Eletricidade CC</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
02	Amperímetro trapezoidal		

02	Aparelho rotativo canquerini
02	Banco óptico - disco de harti
01	Caixa de acessórios (colchão de ar)
01	Chave dupla de desvio ref. 7817
01	Chave inversora
01	Chave inversora normalmente aberta (colchão ar)
01	Chave inversora normalmente aberta (queda livre)
02	Chave liga-desliga
01	Colchão de ar linear
01	Condicionador de ar 21.000 btu's mr. Springer
02	Conj. Demonstrativo da propagação do calor
02	Conj. P/lançamentos horizontais
01	Conj. P/queda livre
01	Cronômetro digital 1 a 4 intervalos (colchão ar)
01	Cronômetro digital 1 a 4 intervalos (queda livre)
01	Cronômetro digital medeiros
02	Dilatômetro wunderlich linear de precisão
02	Equipamento gaseológico
01	Fonte de alimentação 6/12 vccs (colchão linear)
01	Fonte de alimentação 6/12 vccs (queda livre)

02	Fonte de alimentação fré-reis
02	Fonte de alimentação jacoby 12 vac 5
02	Fonte de alimentação rizzi cc estabilizada
01	Frequencímetro de impulsos óticos (cuba ondas)
01	Frequencímetro digital carboneira (unidade acústica)
02	Galvanômetro trapezoidal ref. 6032
01	Gerador eletrostático de correia tipo van de graff
02	Mesa de força
02	Mini fonte dal-fré 5vcc 500ma
01	Oscilador de áudio caetani (unidade acústica)
02	Painel hidrostático
02	Pêndulo mr. Marotec
02	Plano inclinado aragão
01	Quando branco, med. 1.00 x 1.50 m
01	Régua auxiliar p/ondas estacionárias
01	Retroprojeto m-9815 abs mr.tes
01	Tripé universal c/haste
01	Unidade acústica muswieck c/disco vibratório
01	Unidade geradora de fluxo de ar (colchão ar)
02	Vasos comunicantes completos
01	Vibrador rhr (cuba ondas)
02	Voltímetro trapezoidal ref. 7824-a

### 7.3.2 Laboratórios Específicos à Área do Curso

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>01 - Automação</b>	<b>59,40</b>	<b>29,7</b>	<b>3,96</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
01	AMPERÍMETRO ANALÓGICO (PINÇA) MOD. UNITEST 93800 MR. PEAK TECH 3120 SN 001655		
01	APARELHO TELEFONICO COM TECLAS MR. MULTIFONE MOD. M00IV086240		
01	BOMBA DE VACUO MR. FANEN SN B107036		
01	CENTRO DE USINAGEM VERTICAL MR. ROMI MOD. DISCOVERY 4022 SN SK3393100		
01	CONDICIONADOR DE AR 18.500BTUS TIPO JANELEIRO		
01	CONDICIONADOR DE AR 21.000BTUS TIPO JANELEIRO		

02	MICROCOMPUTADOR
03	MALETA PARA EXPERIENCIA EM INSTALACOES ELETRICAS MR. SIEMENS
01	MÓDULO DIDÁTICO P/ TREIN. EM HIDRÁULICA-HY-1K
01	MÓDULO DIDÁTICO P/ TREIN. PNEUMÁTICO TG 30.1
01	MODULO ISOLADOR MR. MICROSOL SN 2225500085
01	MONITOR DE VIDEO 14" COMPAQ
01	MORSAS GIRATÓRIAS PARA MÁQUINAS OPERATRIZES MOD. M-130 MR. HIDALGO-HICOA
06	MULTÍMETRO ANALÓGICO MOD. HGL 5050
01	MULTÍMETRO DIGITAL MR. TEKTRONIX MOD. DMM 912
01	OSCIOSCÓPIO DE ARMAZENAMENTO DIGITAL
01	QUADRO SIMULADOR DIDATICO DE TENSAO MR. INELSA
01	SISTEMA P/ENSINO CLP MR. FESTO
01	TORNO HORIZONTAL, DE COMANDO NUMERICO MOD CENTUR 30D MR. ROMI

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>02 - Instalações Elétricas</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Alicates diversos, chaves de fenda, chaves Phillips, alicate desencapador etc</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
02	CONDICIONADOR DE AR 18.000BTUS TIPO JANELEIRO		
01	CONJ. WATÍMETRO ELETRÔNICO COM CAIXA TIPO M30		
06	MÓDULO DIDÁTICO P/ INSTALACAO ELETRICA TIPO QUIOSQUE		
06	VARIVOLT MONOFÁSICO		
01	MÓDULO DIDÁTICO P/ INSTALACAO DE ALARMES, INTERFONES, SENSORES E LÂMPADAS		

<b>Laboratório (nº e/ou nome)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup> por estação</b>	<b>m<sup>2</sup> por aluno</b>
<b>03 – Eletrônica</b>	<b>90,00</b>	<b>22,5</b>	<b>6</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
03	AMPERÍMETRO ANALÓGICO (PINÇA) MOD. UNITEST 93800		
02	APARELHO P/TESTE DE ISOLAMENTO MOD. UNITEST 93406		
01	APARELHO TELEFONICO COM TECLAS MR. MALTIFONE SN 086334		
06	BANCADA DE AUT. ELETR. P/FINS DIDÁTICOS		
02	CONDICIONADOR DE AR 18.000 BTUS TIPO JANELEIRO		
06	MICROCOMPUTADOR		
03	ESTABILIZADOR DE TENSÃO DE 1KVA 220/110 V		
01	FREQUENCÍMETRO MR. FLUKE MOD. PM6685 SN 713924		
07	GERADOR DE VARREDURA DE FUNCIONAMENTO MR. PEAK TECH MOD. P2830		
06	MALETA C/500 EXPERIÊNCIAS MOD. MK-904 MR. MINPA		
06	MONITOR DE VIDEO 14"		
04	MULTÍMETRO ANALÓGICO MOD. HGL 5050 E		
01	MULTÍMETRO DIGITAL MOD. DMM 912		
01	OSCILADOR DE BAIXA FREQUÊNCIA MR. PEAK TECH MOD. 2820 SN 612308		
05	OSCILOSCÓPIO DE ARMAZENAMENTO DIGITAL MR. TEKTRONIX MOD. TDS340A		
04	RETROPROJETOR (PROJETOR OVERHEAD) MR. POLYLUX MOD. 7000		
06	UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO DE CORRENTE MR. HP MOD. 6033 <sup>A</sup>		
01	VERIFICADOR DE ISOLAMENTO MOD. PEAK TECH 5010 ITA SN 8664939		
01	WATÍMETRO MOD. MAVOWATT 4 SN 5299		

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
04 - Ensaio de Materiais		74,70	37,35	4,98
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>				
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>				
Qtde.	Especificações			
01	APARELHO P/ VERIFICAR RACHAS / FENDAS C/ PÓ MAGNÉTICO C/ PAINEL DE COMANDO			
01	APARELHO TELEFONICO COM TECLAS MR. MULTIFONE SN M00IV			
01	CONDICIONADOR DE AR 18.500BTUS TIPO JANELEIRO			
01	CONDICIONADOR DE AR 21.000 BTUS TIPO JANELEIRO			
01	CORTADORA METALOGRAFICA MOD. COR-60 MR. AROTEC SN 5005027			
01	ECÓGRAFO MR. KARL DEUTSCH MOD. 1030 SN 40144			
01	EQUIPAMENTO FOTOGRAFICO C/CÂMERA MOD. SLR BX 20S MR. PARKTICA			
01	ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCAO ATOMICA MR. PHILLIPS MOD. PW1410 (DESATIVADO)			
01	ESTABILIZADOR DE TENSÃO DE 1KVA 220/110 V			
01	EXTINTOR DE INCENDIO CO2 CAP. 06KG			
01	FONTE DE MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIA MR. THOMSON MOD. M273-A1 SN 9807183			
01	FORNO DE CÂMARA C/ISOLAMENTO DE FIBRA MR. LINN MOD. LK312 SN ER023983			
01	IMÃ PORTÁTIL USADO P/VERIFICAR FISSURAS C/ PÓ MAGNÉTICO			
04	LIXADEIRA METALOG. MAXXI-S MANUAL			
01	MÁQUINAS UNIVERSAL DE ENSAIOS MR. TIRATEST MOD. 24250 SN 3/ 98			
02	MEDIDOR DE DUREZA			
01	MICROCOMPUTADOR			
01	MICROSCÓPIO DE LUZ INCIDENTE , HOLOGÊNIO 6V,20W MR. ASKAMA MOD. MRA5 SN 000687			
02	MONITOR DE VIDEO 14"			
04	POLITRIZ SIMPLES DE MESA MOD.APL - 04 MR.AROTEC			
01	PRESA DE MONTAGEM SEMI-AUTOMÁTICA MR. LSO MOD. DR-15 SN 3138			

<b>Laboratório (nº e/ou nome)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup> por estação</b>	<b>m<sup>2</sup> por aluno</b>
<b>05 - Soldagem</b>	<b>59,40</b>	<b>14,85</b>	<b>3,96</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
Mascaras, martelo picador, escova de aço, mangote, peneira, avental, luva, tãtilope, controle remoto			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
07	MÁQUINAS DE SOLDAGEM A ELETRODO REVESTIDO		
01	CONJUNTO DE SOLDAGEM OXIACETILENO		
02	MÁQUINAS INVERSAL DE SOLDAGEM TIG/E.R/MIG MAG/PLASMA		
01	MÁQUINA DIGITEC DE SOLDAGEM TIG/E.R/MIG MAG		
<b>Acesso às práticas – vestindo calça, blusa, sapato e EPIs</b>			

<b>Laboratório (nº e/ou nome)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup> por estação</b>	<b>m<sup>2</sup> por aluno</b>
<b>06 - Usinagem</b>	<b>343,30</b>	<b>171,65</b>	<b>22,88</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
01	APARELHO DIVISOR UNIVERSAL P/USO EM MÁQ. OPERATRIZES MR. HIDALGO-HICOA		
01	DESEMPENO F FUND 630X400MM(1) MR. MITOTOYO		
01	EXTINTOR DE INCENDIO CO2 CAP. 06KG		
04	FONTE DE SOLDAGEM		
01	FURADEIRA DE BANCADA MR. MOTOMIL		
02	LOUSA EM MOLDURA DE MADEIRA MR. XALINGO 1,20X2,00		
01	MÁQUINA AFIADORA DE FERRAMENTAS MOD. AMY-15 MR. MELLO SN 1500		
01	MÁQUINA POLICORTE C/SUORTE E BRAÇO ARTICULÁVEL MR. SOMAR MOD. 10012003		
01	MORSAS GIRATÓRIAS PARA MÁQUINAS OPERATRIZES MOD. M-130 MR. HIDALGO-HICOA		
04	MOTO-ESMERIL DE BANCADA		
01	PLATAFORMA GIRATÓRIA P/USO EM MÁQ. OPERATRIZES MR. HIDALGO-HICOA		
02	PRENSA HIDRAULICA 15T		
01	SERRA ALTERNATIVA MECÂNICA C/MOTOR FRANHO M 15 CM 3 SERRAS		
01	SUORTE PARA DESEMPENO 630X400 FO/GR MR. MITUTOYO		
01	TALHA MR. YALE CAP. 02 TONELADAS		
01	TESOURA DE BANCADA P/CORTE DE CHAPAS DE AÇO MR. SOMAR		
04	TORNO HORIZONTAL PARALELO		
01	VENTILADOR DE PAREDE MR. SOLASTER		

<b>Laboratório (nº e/ou nome)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>m2 por estação</b>	<b>m2 por aluno</b>
<b>07 - Laboratório de Máquinas Elétricas</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
TERRÔMETRO ANALÓGICO			
TESTE DE ISOLAÇÃO			
MEDIDOR RPM			
LUXÍMETRO DIGITAL			
ALICATE AMPERÍMENTRO			
ALICATES: UNIVERSAL, BICO, CORTE			
CHAVES DE FENDA			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde.</b>	<b>Especificações</b>		
03	OCIOSCÓPIO ANALÍTICO		
01	FONTE COM ANALISADOR DE TENSÃO HP		
01	FONTE REGULAR 0-24V; 15-A E 0-260V; 3A		
01	GERADOR DE FUNÇÕES DE ONDAS		
03	BANCADAS COM TOMADAS E SUPORTE		
54	MOTORES (INDUÇÃO, MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, TRIFÁSICO, PENDULAR).		
03	FONTES PARA MOTOR PENDULAR		
01	SIMULADOR DIDÁTICO DE ELETROMECAÂNICA		
02	ARMÁRIOS COM EQUIPAMENTOS DIDÁTICOS PARA PRÁTICAS LABORATORIAIS		

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
08 – Maquinas Térmicas		74,70	37,35	4,98
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>				
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>				
Qtde	Especificações			
1	AGITADOR MOLECULAR MT15168			
2	ARMARIO DE AÇO TIPO ROUPEIRO C/16 LUGARES			
1	BARÔMETRO DE MERCÚRIO T-17			
1	BAROSCÓPIO DE BOLA MT02431			
1	BOMBA DE VÁCUO DE MEMBRANA MT02674			
1	BOMBA DE VÁCUO TIPO ROTATIVO MT02423			
1	CAMPANULA DE VÁCUO MT02430			
1	EXPERIÊNCIA P.V=CTE ME2425			
1	HEMISFÉRIO DE MAGDEBURGO MT02421			
1	KIT CORSA CAIXA DE MARCHA EIXO TRAZEIRO			
1	KIT CORSA MOTOR			
1	KIT CORSA SISTEMA DIREÇÃO E SUSPENSÃO DIANTEIRA			
1	KIT DE REFRIGERAÇÃO(SIST.DEMONST. REFRIGERAÇÃO)			
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS ME2816			
1	MAQUETE MOTOR DE 2 TEMPOS ME03818			
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS VÁL.CABEÇOTE ME03816			
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS DIESEL MT3817			
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS ME3815			
1	PSICÔMETRO GIRATÓRIO MR. OBEN-TOP			
1	SISTEMA DEMONST. AR CONDICIONADO			
1	LAVADORA DE PEÇAS LP-10			
1	ESTOJO CHAVE DE ENCAIXE 10 A 20mm - 3/8" A 15/16"			
1	BANCADA DE AÇO			

<b>Laboratório (nº e/ou nome)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup> por estação</b>	<b>m<sup>2</sup> por aluno</b>
<b>09 – Informática</b>	<b>74,70</b>	<b>7,47</b>	<b>3,73</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
OFFICE XP, SOLIDEDGE, AUTOCAD 2000			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
<b>Qtde</b>	<b>Especificações</b>		
15	COMPUTADORES COM WINDOWS XP E OFFICE XP		
15	MESA PARA COMPUTADOR		
30	CADEIRAS		
1	AR CONDICIONADO 28000 BTUS		
1	QUADRO BRANCO		

# APÊNDICES

## APÊNDICE A

### PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO PARA PRÁTICAS DE ESTÁGIO ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 / 2019.2 - 2020.1 e 2020.2

**Carga horária Remota:** 300 Horas

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

#### 1. Estágio Curricular e Extracurricular

As atividades práticas e técnicas não podem ser completamente substituídas por atividades remotas. Entretanto, considerando o “caso fortuito ou força maior” em decorrência da pandemia do Covid-19, que tem impedido e/ou limitado as atividades presenciais, o aluno do Curso Técnico em Eletrotécnica poderá realizar o Estágio curricular obrigatório e o Estágio extracurricular de forma remota, durante o período estabelecido neste plano, desde que consiga desenvolver suas atividades. Dessa forma, será possível dar continuidade aos estágios e não comprometer a conclusão do curso.

O estágio remoto poderá ser realizado para as seguintes áreas técnicas: Projetos Elétricos, Planilhas de Cálculo, Simuladores e Softwares, Revisões de projetos, e Escrita de documentos técnicos, treinamentos online, e atividades afins que sejam relacionadas ao perfil discente estabelecido no PPC do curso.

#### 2. Metodologia

No caso do Estágio remoto, o aluno deverá desenvolver suas atividades remotamente, em sua residência, sem frequentar as dependências do concedente de estágio. Para tal, o aluno deverá possuir dispositivos tecnológicos adequados e conectividade com a rede de internet para cumprir as atividades de estágio, conforme for acordado com o concedente de estágio, além de conectividade.

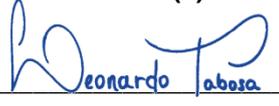
O professor orientador deverá acompanhar o aluno periodicamente (semanal ou mensalmente) por meio de plataformas online como tais como aplicativos Google classroom, e-mail, WhatsApp, conforme a disponibilidade do(a) estudante.

#### 3. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, serão utilizados dispositivos eletroeletrônicos, como aparelhos computacionais, e o aluno deverá ter disposição de internet para realização das atividades. Caso o aluno não disponha de algum desses itens, a empresa deve se certificar do fornecimento dos meios necessários ao estudante.

A interação entre supervisor, orientador e aluno ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google classroom, e-mail, WhatsApp, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

Coordenador(a) do Curso

  
Leonardo Tabosa

Sobral - CE, 27 de Abril de 2021

LEONARDO TABOSA  
SIAPE: 1187128  
IFCE SOBRAL

## APÊNDICE B

### PLANO DE TRABALHO GERAL- PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Coordenador(a):** Leonardo Tabosa Albuquerque

**Ano/Semestre:** 2020\_2021/2019.2 / 2020.1 / 2020.2

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

#### 1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto

A aula prática tem por objetivo fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que os estudantes aprendam a usar esse conhecimento. Dessa maneira, fazer com que eles possam estabelecer novas relações com o mundo.

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas que exigem laboratório especializado poderão ser ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que também resultará na otimização dos gastos da administração pública, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, afirmo que aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evita prejuízos ao aluno.

Existem diversas maneiras de fazer essa conexão com os conteúdos adquiridos, porém todas elas devem levar a apenas um caminho que é a visualização da aplicação do conteúdo na vida cotidiana.

Dentre as formas de aplicação desses conhecimentos uma das principais maneiras de se ministrar uma aula prática é o próprio aluno executando tal atividade, em um laboratório especializado, porém considerando o momento atípico de pandemia ocasionado pela COVID-19, o colegiado e corpo docente deste curso considera que para alguns conteúdos que exijam prática de laboratório especializado podem ser ministrados utilizando diversas ferramentas que auxiliam o aluno a fazer a conexão entre o teórico e o prático, entre elas podemos citar:

- Produção de vídeos nas dependências do IFCE Campus Sobral onde será demonstrado pelo professor todas as etapas da realização da prática utilizando os equipamentos disponíveis na Instituição;
- Produção de vídeos, registro fotográfico, pelo professor ou alunos, em locais diversos que permitam a execução da atividade prática.
- Utilização de vídeos disponíveis na web, desde que tenham domínio público.
- Utilização de laboratórios de forma on-line pelo professor para melhor explanação do conteúdo.
- Utilização de laboratórios virtuais.
- Troca de experiência com produtores e ou industrializadores de alimentos.

Assim como no ensino presencial, as atividades deverão possibilitar o acompanhamento do professor, que deverá manter contato constante com o aluno, ainda que por meio de ferramentas tecnológicas de comunicação remota.

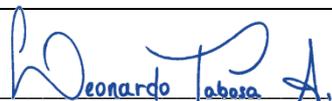
Lista de disciplinas que possuem atividades práticas que exijam laboratórios especializados, a serem ofertadas de forma remota:

<b>Código</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>CH em laboratório especializado</b>	<b>CH a ser ministrada de forma remota</b>
SELET.011	Instrumentação e Medidas Elétricas	20hs	20hs
SELET.007	Circuitos Elétricos	20hs	20hs
SELET.013	Instalações Elétricas Residenciais e Prediais	20hs	20hs
SELET.014	Luminotécnica e Eficiência Energética	04hs	04hs
SELET.016	Comandos Elétricos I	20hs	20hs
SELET.018	Eletrônica Digital	30hs	30hs
SELET.017	Eletrônica Básica	20hs	20hs
SELET.006	Eletromagnetismo e Materiais Elétricos	20hs	20hs
SELET.015	Máquinas Elétricas I	20hs	20hs
SELET.016	Comandos Elétricos II	20hs	20hs
SELET.019	Instalações Elétricas Industriais	04hs	04hs
SELET.021	Eletrônica Industrial	20hs	20hs
SELET.025	Tecnologia da Manutenção Elétrica e Eletrônica	20hs	20hs
SELET.020	Máquinas Elétricas II	20hs	20hs

## **2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, o professor contará com a estrutura física dos laboratórios do IFCE Campus Sobral, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet e materiais diversos, quando se aplicar. Assim o professor deverá se certificar de que o aluno dispõe de tais recursos para realização da atividade.

A interação poderá ocorrer através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google classroom, e-mail, WhatsApp e semelhantes, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.



\_\_\_\_\_  
**Coordenador(a) do Curso**

**Sobral-CE, 19 de Fevereiro de 2021**

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor:** Allan Cordeiro Carneiro

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 /2019.2 -2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Instrumentação e Medidas Elétricas

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 horas

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

Considerando a atual situação causada pela pandemia do COVID-19, as aulas práticas que consistem na **montagem de circuitos e aferição de medidas** da disciplina de **Instrumentação e Medidas Elétricas** que exigem laboratório especializado, para tal execução, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando metodologia com produção de vídeos próprios e disponíveis na WEB de domínio público, bem como serão utilizados softwares de simulação gratuitos.

O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será **20** horas.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será utilizado um simulador gratuito (como os encontrados nos links: <https://easyeda.com/pt> e <https://www.circuitlab.com/>) para o desenvolvimento de circuitos eletrônicos, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula de forma síncrona ou assíncrona.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos **Google Classroom, Google Meet, e e-mail**, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor:** Allan Cordeiro Carneiro

**Coordenador do Curso:** Leonardo Tabosa A.

**Sobral - CE, 17/02/2021**

<b>DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO E MEDIDAS ELÉTRICAS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 011		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 003		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>Generalidades sobre os Instrumentos Elétricos de Medição, Instrumentos de Bobina Móvel, Eletrostáticos, Ferro Móvel e Eletrodinâmicos, Medição de Resistências, Fontes de Alimentação, Geradores de Função e Freqüencímetro etc.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer detalhadamente os mais diversos tipos de técnicas e equipamentos utilizados na medição de sistemas elétricos.</li> <li>• Proporcionar ao aluno o conhecimento de técnicas de medição e instrumentação aplicadas na indústria, laboratórios, equipamentos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I - Introdução.</b></p> <p>1.1 Apresentação do curso e quais seus objetivos</p> <p>1.2 Discussão do Plano de Ensino</p> <p>1.3 Sistema Internacional de Unidades</p> <p>1.4 Amperímetros e Voltímetros - Revisão</p> <p><b>UNIDADE II - Generalidades sobre os Instrumentos Elétricos de Medição</b></p> <p>2.1 Amortecimento do movimento do conjunto móvel</p> <p>2.2 Suspensão do Conjunto Móvel</p> <p>2.3 Processos de Leitura e Erro de Paralax</p> <p>2.4 Dados característicos dos instrumentos elétricos de medição</p> <p>2.5 Símbolos encontrados nos instrumentos elétricos de medição</p> <p>2.6 Classificação dos Erros, Exatidão e Precisão</p> <p>2.7 Erros Absoluto e Relativo</p> <p>2.8 Cálculo do Erro</p> <p>2.9 Classe dos instrumentos</p> <p><b>UNIDADE III - Instrumentos de Bobina Móvel, Eletrostáticos, Ferro Móvel e Eletrodinâmicos</b></p> <p>3.1 Princípios Físicos de Funcionamento</p> <p>3.2 Galvanômetro de Bobina Móvel</p> <p>3.3 Amperímetros e Voltímetros de Bobina Móvel</p> <p>3.4 Utilização dos Instrumentos de Bobina Móvel em Corrente Alternada</p> <p>3.5 Instrumentos eletrostáticos</p> <p>3.6 Instrumentos de Ferro Móvel</p> <p>3.7 Instrumentos Eletrodinâmicos</p> <p>3.8 Freqüencímetros</p> <p>3.9 Fasímetros.</p>			

#### **UNIDADE IV - Medição de Resistências Elétricas**

- 4.1 Ohmímetro
- 4.2 Medição de Resistência de Enrolamento
- 4.3 Megôhmetro

#### **UNIDADE VI – Fontes de Alimentação, Geradores de Função e Freqüencímetro**

- 5.1 Fontes de alimentação reguladas de bancada
- 5.2 Geradores de Função
- 5.3 Freqüencímetro

#### **UNIDADE VI – Utilização do Osciloscópio**

- 6.1 Princípio de funcionamento do osciloscópio analógico
- 6.2 Utilização do osciloscópio analógico
- 6.3 Princípio de funcionamento do osciloscópio digital
- 6.4 Utilização do osciloscópio digital
- 6.5 Comparação entre a aplicação do osciloscópio digital e analógico

#### **UNIDADE VI - Transformadores para Instrumentos**

- 7.1 Transformadores de Potencial
- 7.2 Transformadores de Corrente

#### **UNIDADE VIII - Medição de Potência Elétrica em Corrente Alternada**

- 8.1 Métodos para medição de Potência Ativa
- 8.2 Medição de Potência Reativa
- 8.3 Quocientímetro
- 8.4 Emprego dos transformadores para instrumentos

#### **UNIDADE IX - Medidor de Energia Elétrica**

- 9.1 Partes componentes do medidor
- 9.2 Princípio físico de funcionamento
- 9.3 Calibração do medidor
- 9.4 Medidor trifásico
- 9.5 Medidor de Demanda
- 9.6 Tipos de medidores de Demanda
- 9.7 Tarifação

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

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

### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Mioduski, Alfons Leopold. “**Elementos e Técnicas Modernas de Medição Analógica e Digital**”; Editora Guanabara Dois (1982).

2. SENAI e Companhia Siderúrgica de Tubarão. **“Medidas Elétricas – Elétrica / CPM – Programa de Certificação de Pessoal de Manutenção”**. Apostila, Espírito Santo, 1996.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ROLDAN, J.; **“Manual de Medidas Elétricas”**; Editora Hemus; 1ª Edição.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Kleber Cesar A. de Souza

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 / 2019.2 - 2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Circuitos Elétricos

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 horas

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas **correspondentes ao desenvolvimento em laboratório das técnicas de análises de circuitos bem como uso prático de equipamentos de medição das grandezas elétricas**, da disciplina de **Circuitos Elétricos**, que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando metodologia com produção de vídeos nas dependências do IFCE Campus Sobral onde será demonstrado todas as etapas da realização da prática utilizando os equipamentos disponíveis na instituição, vídeos disponíveis na WEB que tenha domínio público, bem como será utilizado software gratuitos para simulação de laboratórios virtuais.

O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será 20 horas.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

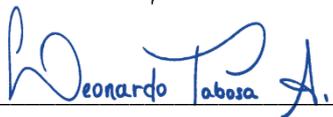
Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será utilizado a estrutura física dos laboratórios do IFCE Campus Sobral, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google *Classroom*, e-mail, Google Meet conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_



**Coordenador(a) do Curso** \_\_\_\_\_



Sobral - CE, 18/02/2021

<b>DISCIPLINA: CIRCUITOS ELÉTRICOS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 007		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 001		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Campo elétrico e capacitores, resistores, geradores, circuitos simples, Leis de Kircchhoff.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir uma compreensão dos elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos CC.</li> <li>• Elaborar modelos elétricos para dispositivos elétricos.</li> <li>• Analisar circuitos elétricos passivos através de um tratamento matemático no domínio do tempo, isto é, em regime CC.</li> <li>• Usar técnicas matemáticas para análise transitória em circuitos passivos.</li> <li>• Sintetizar estruturas passivas com o auxílio de simuladores elétricos em laboratório computacional e experimental para comprovação teórica.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>Unidade I - Introdução</b></p> <p>1.1 Apresentação do curso e quais seus objetivos.</p> <p>1.2 Discussão do Plano de Ensino</p> <p><b>Unidade II - Introdução/ Circuitos Resistivos</b></p> <p>2.1 Definições e Unidades</p> <p>2.2 Carga e Corrente, Tensão, Energia e Potência</p> <p>2.3 Elementos Ativos e Passivos, Análise de Circuitos</p> <p>2.4 Leis e Modelos: Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff; Bipolos</p> <p>2.5 Resistência em Série e Divisor de Tensão; Resistência em Paralelo e Divisor de Corrente</p> <p>2.6 Associação de Capacitores/Indutores</p> <p>2.7 Fontes Independentes</p> <p>2.8 Exercícios</p> <p>2.9 Atividades de Laboratório</p> <p><b>Unidade III - Teoremas de Redes</b></p> <p>3.1 Circuitos Lineares</p> <p>3.2 Superposição</p> <p>3.3 Equivalência Estrela-Triângulo</p> <p>3.4 Teoremas de Thévenin e Norton</p> <p>3.5 Fontes Práticas</p> <p>3.6 Máxima Transferência de Potência</p> <p>3.7 Exercícios</p> <p>3.8 Atividades de Laboratório</p>			

<p><b>Unidade IV – Tensões e Correntes Alternadas Senoidais</b></p> <p>4.1 Tensão alternada senoidal</p> <p>4.2 A senóide</p> <p>4.3 Expressão geral para tensões ou correntes senoidais</p> <p>4.4 Relação de fase</p> <p>4.5 Valor médio</p> <p>4.6 Valor eficaz.</p>	
<p><b>METODOLOGIA DE ENSINO</b></p>	
<p>Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia; Atividades práticas no Laboratório.</p> <p>Trabalhos individuais.</p> <p>Seminário.</p> <p>Visitas Técnicas.</p>	
<p><b>AVALIAÇÃO</b></p>	
<p>Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nilsson, James W.; Riedel, Susan. Circuitos Elétricos, 8ª ed. Editora LTC, 2008.</li> <li>2. David E. Johnson &amp; John L. Hilburn &amp; Johnny R. Johnson. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos, 4ª ed. Editora LTC, 1994.</li> </ol>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alexander, Charles K. Fundamentos de Circuitos Elétricos, 1ª ed. Editora Bookman, 2003.</li> <li>2. Eng. Rômulo Oliveira Albuquerque. Análise de Circuitos em Corrente Contínua, 2ª ed. Editora Erica.</li> </ol>	
<p><b>Coordenador do Curso</b></p> <p>_____</p>	<p><b>Coordenadoria Técnico Pedagógica</b></p> <p>_____</p>

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Anderson Paulino Pontes

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 / 2019.2 - 2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Instalações elétricas residenciais e prediais

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20h

Curso técnico (X) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas de **montagem de circuitos elétricos**, da disciplina de **Instalações Elétricas Residenciais e Prediais** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que também resultará na otimização dos gastos da administração pública, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, afirmo que aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evitar prejuízos ao aluno.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando como metodologia vídeos disponíveis na WEB que tenham domínio público, bem como será utilizado software gratuitos para simulação de laboratórios virtuais.

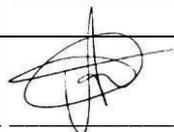
O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será **20** horas.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será utilizado a estrutura física dos laboratórios do IFCE Campus Sobral, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google classroom, Google Drive, e-mail, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_



**Coordenador(a) do Curso:** \_\_\_\_\_



**Sobral - CE, 17/02/2021**

<b>DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS E PREDIAIS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 013		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 007		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Norma de instalações elétricas. Símbolos de instalações prediais. Materiais elétricos. Dispositivos de proteção. Dimensionamento de condutores e eletrodutos. Aterramento e proteção contra choques elétricos. Proteção contra descargas atmosféricas. Telefonia. Projeto de instalação elétrica.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer fundamentação teórica adequada relativa às instalações elétricas residenciais, além de fornecer subsídios para a elaboração de projetos e fiscalização da execução das instalações elétricas em geral.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p>Projeto: Conceitos, atribuições e responsabilidade profissional;</p> <p>O projeto de instalações elétricas prediais (conceito, partes componentes de um projeto);</p> <p>Normatização;</p> <p>Previsão de cargas da instalação elétrica;</p> <p>Demanda de energia de uma instalação elétrica;</p> <p>Divisão da instalação em circuitos;</p> <p>Fornecimento de energia (padrão e dimensionamento);</p> <p>Dimensionamento de condutores elétricos;</p> <p>Dimensionamento de eletrodutos;</p> <p>Dispositivos de proteção;</p> <p>Aterramento e proteção contra choques elétricos;</p> <p>Proteção de descargas atmosféricas; Projeto de instalações telefônicas.</p>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.			

## **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Leite, Domingos L. F.; **“Projetos De Instalações Elétricas Prediais”**; Editora Érica; 1ª Edição.
2. Cavalin, Geraldo; **“Instalações Elétricas Prediais”**; Editora Érica; 14ª Edição.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Creder, Helio; **“Instalações Elétricas”**; Editora LTC; 15ª Edição.
2. Niskier, J; **“Instalações Elétricas”**; Editora LTC; 5ª Edição.

**Coordenador do Curso**

---

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

---

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Anderson Paulino Pontes

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 / 2019.2 - 2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Luminotécnica e Eficiência Energética

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 4h

Curso técnico (X) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas de **montagem de circuitos elétricos de iluminação e projeto luminotécnico**, da disciplina de **Luminotécnica e Eficiência Energética** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que também resultará na otimização dos gastos da administração pública, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, afirmo que aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evitar prejuízos ao aluno.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando como metodologia vídeos disponíveis na WEB que tenham domínio público, bem como será utilizado software gratuitos para simulação de laboratórios virtuais.

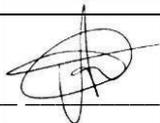
O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será **4 horas**.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será utilizado a estrutura física dos laboratórios do IFCE Campus Sobral, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google classroom, Google Drive, e-mail, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_



**Coordenador(a) do Curso:** \_\_\_\_\_



**Sobral - CE, 19/02/2021**

**DISCIPLINA: LUMINOTÉCNICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA****Código:** SELET 014**Carga Horária:** 40      **CH Teórica:** 36      **CH Prática:** 04**Número de Créditos:** 2**Código pré-requisito:** SELET 006**Semestre:** 3º**Nível:** Médio**EMENTA**

Generalidades sobre iluminação, Fontes de Luz, Circuitos utilizados para o acionamento de lâmpadas, Reatores eletrônicos e correção do fator de potência, Dimensionamento.

**OBJETIVO**

- Conhecer detalhadamente os mais diversos tipos de lâmpadas utilizadas para iluminação.
- Proporcionar ao aluno o conhecimento de técnicas de iluminação aplicadas na indústria, laboratórios e ruas (iluminação pública).
- Proporcionar ao aluno o conhecimento necessário para o acionamento das lâmpadas e a especificação dos circuitos auxiliares.

**PROGRAMA****UNIDADE I – Introdução.**

- 1.1 Apresentação do curso e quais seus objetivos
- 1.2 Discussão do Plano de Ensino
- 1.3 O que é a luz e conceitos de comprimento de onda

**UNIDADE II - Generalidades sobre iluminação.**

- 2.10 Olho humano e percepção de cores
- 2.11 Fluxo luminoso
- 2.12 Eficácia luminosa
- 2.13 Intensidade luminosa
- 2.14 Iluminância
- 2.15 Conceito de temperatura correlata de cor
- 2.16 Diagrama de cromaticidade
- 2.17 Índice de reprodução de cor (IRC)

**UNIDADE III – Fontes de Luz**

- 3.1 Luz do Sol
- 3.2 Lâmpada incandescente
- 3.3 Lâmpadas de descarga
- 3.4 Lâmpadas fluorescentes
- 3.5 Lâmpada vapor de mercúrio
- 3.6 Lâmpada mista
- 3.7 Lâmpada vapor de sódio de baixa pressão (LPS)
- 3.8 Lâmpada vapor de sódio de alta pressão (HPS)
- 3.9 Lâmpada vapor metálico
- 3.10 Outras lâmpadas de descarga
- 3.11 Diodo emissor de luz (LED)

**UNIDADE IV – Circuitos utilizados para o acionamento de lâmpadas**

- 4.1 Acionamento de lâmpadas fluorescentes
- 4.2 Acionamento de lâmpadas vapor de mercúrio
- 4.3 Acionamento de lâmpadas vapor de sódio de baixa pressão (LPS)
- 4.4 Acionamento de lâmpadas vapor de sódio de alta pressão (HPS)
- 4.5 Acionamento de lâmpadas vapor metálico
- 4.6 Acionamento dos LEDs

**UNIDADE V – Reatores eletrônicos e correção do fator de potência**

- 5.1 Princípios de funcionamento dos reatores eletrônicos
- 5.2 Noções de correção do fator de potência
- 5.3 Reatores eletrônicos com correção do fator de potência
- 5.4 Influência dos reatores eletrônicos nas lâmpadas fluorescentes

**UNIDADE VI – Dimensionamento**

- 6.1 Princípios de funcionamento dos reatores eletrônicos
- 6.2 Noções de correção do fator de potência
- 6.3 Reatores eletrônicos com correção do fator de potência
- 6.4 Influência dos reatores eletrônicos nas lâmpadas fluorescentes

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojektor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1. MOREIRA, V. de A.; “**Iluminação Elétrica**”; Editora Edgard Blucher; 1ª Edição.
- 2. GUERRINI, D. P.; “**Iluminação – Teoria e Projetos**”; Editora Érica; 1ª Edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1. DiLouie, C.; “**Advanced Lighting Controls**”; Editora CRC Press; 1ª Edição.
- 2. FLESCHE, P.; “**Light and Light Sources – High-Intensity Discharge Lamps**”; Editora Springer; 1ª Edição.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadora Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Eletrotécnica

**Professor:** Francilino Carneiro de Araújo

**Ano/Semestre:**2020\_2021 /2019.2 -2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Comandos Elétricos I

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20

Curso técnico (X) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas de métodos de partida direta e indiretas, softstarter e inversores de frequência, da disciplina de Comandos Elétricos I, que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, essas aulas práticas poderão ser ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evita prejuízos ao aluno.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando metodologia com produção de vídeos próprios, onde será demonstrado as etapas da realização da prática utilizando os equipamentos disponíveis na instituição, vídeos disponíveis na WEB que tenha domínio público, bem como será utilizado software gratuitos(CADe Simu) para simulação de laboratórios virtuais.

O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será 20 horas.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será utilizado a estrutura física dos laboratórios do IFCE Campus Sobral, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google classroom, e-mail, WhatsApp, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_

**Coordenador(a) do Curso:** \_\_\_\_\_

**Sobral - CE, 17/02/2021**

**DISCIPLINA: COMANDOS ELÉTRICOS I**

<b>Código:</b>	SELET 016		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 006		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		

**EMENTA**

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. Diagnóstico de circuitos de comando e força. Projetos de circuitos de comandos e força através dos elementos de circuitos. Layout de quadros eletromecânicos e eletroeletrônicos.

**OBJETIVO**

- Conhecer dispositivos / equipamentos utilizados em comandos eletromecânicos e eletrônicos.
- Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos.
- Atuar na concepção de projetos de comandos eletroeletrônicos.

**PROGRAMA**

1. Tensões nominais padronizadas e múltiplas.
2. Resolução 505 da ANEEL (limite de tensão de fornecimento: Adequada, precária e crítica).
3. Tensões usuais de alimentação.
4. Principais tipos de ligações dos terminais de motores.
5. Terminologia empregada em comandos eletroeletrônicos.
6. Dispositivos de proteção e controle.
7. Esquemas elétricos de comando;
8. Circuitos elétricos de comando e força.
9. Teste de dispositivos de comando, proteção, controle e sinalização.
10. Circuito de comando e força para partida direta e partida direta com reversão no sentido de rotação;
11. Circuito de comando para acionamento automatizado através da chave bóia, relé fotoelétrico, fim de curso;
12. Sobrecarga em relé bimetálico;
13. Circuito de comando para ligação sequencial de motores;
14. Elaboração de Lay-Out de quadros eletromecânicos e eletroeletrônicos modulares;
15. Circuito de comando e força para transferência de alimentação fonte principal e auxiliar;
16. Circuito de comando e força para reversão e freio eletromagnético;
17. Circuito de comando e força para ligação de motor trifásico e circuito de proteção contra falta de fase através de relé;
18. Circuito de comando e força para partida de motor de anéis com comutação automática de resistores;
19. Projetos de comandos elétricos para diversas aplicações;

20. Dispositivos de acionamento e controle diretos CA;
21. Esquemas eletrônicos das chaves de partidas estáticas;
22. Testar dispositivos de controle e acionamento;
23. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas, operação simples;
24. Circuitos de comando e força das chaves de partidas estáticas para uma parada controlada + bypass;
25. Terminologia utilizada nos acionamentos dos inversores de potência; 26. Circuitos de comandos e força dos inversores de potência.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojektor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

#### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FRANCHI, C. M.; "Acionamentos Elétricos"; Editora Érica; 1ª Edição.
2. PAPENCORT, F.; "Esquemas Elétricos de Comando e Proteção"; Editora EPU; 1ª Edição.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Mamede Filho, João. "Instalações Elétricas Industriais"; Editora LTC; 7ª Edição.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadora Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADO  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Francisco Aldinei P. Aragão

**Ano/Semestre:** 2020\_2021/2019.2 -2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Eletrônica Digital

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 30 h

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

Considerando o “caso fortuito ou força maior” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas, da disciplina de **eletrônica digital** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC no 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC no 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que também resultará na otimização dos gastos da administração pública, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, informo que outras aulas práticas poderão ser ofertadas após a pandemia, pela oferta de cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evitar prejuízos ao aluno.

Tendo em vista a importância de experimentos laboratoriais para elucidar a teoria e fixar o conteúdo adquirido, as aulas práticas serão ministradas por meio da produção de vídeos próprios, utilização de vídeos disponíveis na web com domínio público, bem como, através do auxílio de softwares para simulação de laboratórios virtuais. A carga horária total consiste de **30 horas** e o planejamento é descrito a seguir: Circuitos lógicos combinacionais (4h); Circuitos codificadores (3h); Circuitos decodificadores (3h); Circuitos MUX e DEMUX (4h); Circuitos para aritmética digital (4h); Flip-Flops e dispositivos correlatos (4h); Contadores digitais (4h); Registradores de deslocamento (4h).

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula de forma síncrona ou assíncrona.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos **google classroom, google meet** e **e-mail**, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

Assinatura do Professor(a): 

Coordenador(a) do Curso 

Sobral - CE, 19 de Fevereiro de 2021

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA DIGITAL</b>			
<b>Código:</b>	SELET 018		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 50	<b>CH Prática:</b> 30
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	-		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Portas lógicas e aritméticas binária. Teoremas da álgebra booleana. Projeto lógico combinacional. Projeto lógico sequencial. Memórias. Conversores A/D e D/A. Características tecnológicas das famílias lógicas. Blocos funcionais básicos MSI. Dispositivos de lógica programável.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar e descrever o funcionamento das portas lógicas, bem como identificar suas funções em circuitos lógicos combinacionais para solução de problemas lógicos.</li> <li>• Descrever o funcionamento dos elementos de memória (flip-flop's), projetar circuitos sequenciais e conversores A/D, D/A.</li> <li>• Conceituar dispositivos de lógica programável.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Funções Lógicas.</b></p> <p>1.1 Efetuar conversões de sistemas de numeração.</p> <p>1.2 Desenhar Circuitos Lógicos Combinacionais empregando portas lógicas básicas (CLC).</p> <p>1.3 Desenhar diagramas de tempo para diversos Circuitos Lógicos Combinacionais.</p> <p>1.4 Empregar portas lógicas em CLC.</p> <p>1.5 Determinar a equivalência entre blocos lógicos.</p> <p>1.6 Analisar CLC simples.</p> <p>1.7 Levantar a tabela verdade de CLC.</p> <p><b>UNIDADE II: Projeto e Análise de Circuitos Lógicos.</b></p> <p>2.1 Aplicar os teoremas e leis booleanas.</p> <p>2.2 Desenhar CLC a partir de situações diversas.</p> <p>2.3 Simplificar CLC utilizando a álgebra Booleana.</p> <p>2.4 Simplificar CLC utilizando mapas de Karnaugh.</p> <p>2.5 Usar circuitos integrados comerciais para implementar CLC.</p> <p><b>UNIDADE III: Circuitos de Processamento de dados.</b></p> <p>3.1 Desenhar circuitos Multiplexadores e Demultiplexadores.</p> <p>3.2 Analisar circuitos com MUX e DEMUX.</p> <p>3.3 Projetar circuitos Decodificadores.</p> <p>3.4 Descrever o funcionamento dos circuitos geradores e verificadores de paridade.</p> <p>3.5 Descrever o funcionamento de uma ROM.</p> <p>3.6 Aplicar ROM para resolver problemas de lógica combinacional.</p> <p>3.7 Desenvolver bancos de memórias a partir de ROM's comerciais.</p> <p>3.8 Descrever o funcionamento básico dos dispositivos de lógica programável.</p>			

**UNIDADE IV: Circuitos Aritméticos.**

- 4.1 Desenhar circuitos aritméticos básicos.
- 4.2 Efetuar cálculos básicos.
- 4.3 Operar com números negativos e positivos.
- 4.4 Implementar circuitos lógicos aritméticos completos.
- 4.5 Utilizar circuitos integrados comerciais para operações básicas de soma e subtração.

**UNIDADE 5: Descrever o funcionamento dos principais elementos de memória.**

- 5.1 Descrever o funcionamento dos flip-flop's tipo RS, JK, D e T.
- 5.2 Realizar operações síncronas e assíncronas.
- 5.3 Desenhar e descrever diagramas de tempo.
- 5.4 Descrever o funcionamento de registradores de deslocamento.
- 5.5 Descrever uma memória RAM.

**UNIDADE 6: Projetar circuitos sequenciais.**

- 6.1 Descrever diagramas de transição de estado.
- 6.2 Contadores síncronos e assíncronos.
- 6.3 Projetar um relógio digital.

**UNIDADE 7: Circuitos conversores Analógico x Digital e Digital x Analógico.**

- 7.1 Conhecer os principais circuitos conversores D/A.
- 7.2 Conhecer os principais circuitos conversores A/D.
- 7.3 Princípios de precisão, exatidão, erro, resolução para aplicação nos conversores.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CAPUANO, F. G.; "Elementos de Eletrônica Digital"; Editora Érica; 38ª Edição.
2. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; "Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações"; Editora Prentice Hall; 10ª Edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MENDONCA, A.; ZELENOVSKY. R.; "Eletrônica Digital - Curso Prático e Exercícios"; Editora Mz; 2ª Edição.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Jair Fernandes de Souza

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 / 2019.2 - 2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Eletrônica Básica

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 h

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, em consonância com o disposto no art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020, atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, a carga horária das aulas práticas, 20 h, da disciplina de **Eletrônica Básica** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da referida disciplina. Tal integralização, possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que resultará na otimização de gastos públicos, uma vez que os alunos poderão concluir os cursos em que estão matriculados sem extrapolar o interstício definido nos respectivos projetos pedagógicos.

Em atendimento ao disposto na Ata 01/2021\_Colegiados do Eixo de Controle e Processos Industriais (2021, processo 23257.000245/2021-63, SEI/IFCE, grifo nosso), “[...] cada professor irá planejar aulas remotas para substituir as aulas de laboratório por simuladores, gravação de práticas pelo professor, ou outras metodologias [...]”, a carga horária das aulas práticas será substituída pelo reforço dos conteúdos apresentados, bem como, pelo aumento do quantitativo de exercícios propostos e pelo desenvolvimento de projetos.

Em tempo, aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evita prejuízos ao aluno.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, para o acompanhamento das aulas o aluno deverá ter a disposição: internet e; celular, computador ou tablet.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como os aplicativos Google classroom, e-mail e WhatsApp.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_



**Coordenador(a) do Curso** \_\_\_\_\_



Sobral - CE, 23 / 02 / 2021

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA BÁSICA</b>			
<b>Código:</b>	SELET 017		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 007		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Elementos Não-Lineares em circuitos, Circuitos com dispositivos não-lineares de 2 terminais, Dispositivos não-lineares de 3 terminais, Fontes Reguladas, Amplificadores.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e aplicar os principais dispositivos eletrônicos usados em circuitos lineares.</li> <li>• Conhecer e analisar os principais circuitos de retificação; regulação em tensão; amplificadores básicos a TJB; FET e MOSFET.</li> <li>• Multivibradores e circuitos básicos com amplificador operacional.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Elementos Não-Lineares em circuitos</b></p> <p>1.1 Teoria dos semicondutores usados na confecção de componentes eletrônicos;</p> <p>1.2 Conhecer e especificar os principais componentes não-lineares construídos a partir de uma junção PN (diodos).</p> <p><b>UNIDADE II: Circuitos com dispositivos não-lineares de 2 terminais</b></p> <p>2.1 Conhecer os principais circuitos com diodos, tais como: retificadores, ceifadores e multiplicadores de tensão;</p> <p>2.2 Especificar componentes.</p> <p><b>UNIDADE III: Dispositivos não-lineares de 3 terminais</b></p> <p>3.1 Conhecer os principais circuitos não-lineares (que utilizam dispositivos eletrônicos de três terminais, tais como: TJB; FET's; MOSFET's e componentes ópticos/eletrônicos).</p> <p><b>UNIDADE IV: Fontes Reguladas</b></p> <p>4.1 Conhecer os principais circuitos reguladores de tensão. Especificar proteções e dimensionar componentes.</p> <p><b>UNIDADE V: Amplificadores Operacionais</b></p> <p>5.1 Conhecer, analisar e propor circuitos com amplificadores operacionais, na solução e problemas concretos.</p>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojeto e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.			

## AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Boylestad, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8ª ed. Editora Prentice Hall.
2. Sedra, Adel S. **Microeletrônica**. 5ª ed. Editora Prentice Hall.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Malvino, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 1**, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
2. Malvino, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 2**, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
3. US Navy, **Curso Completo de Eletrônica**, 1ª ed. Editora Hemus.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Jair Fernandes de Souza

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 /2019.2 -2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Eletromagnetismo e

Materiais Elétricos

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 h

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, em consonância com o disposto no art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020, atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, a carga horária das aulas práticas, 20 h, da disciplina de **Eletromagnetismo e Materiais Elétricos** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da referida disciplina. Tal integralização, possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que resultará na otimização de gastos públicos, uma vez que os alunos poderão concluir os cursos em que estão matriculados sem extrapolar o interstício definido nos respectivos projetos pedagógicos.

Em atendimento ao disposto na Ata 01/2021\_Colegiados do Eixo de Controle e Processos Industriais (2021, processo 23257.000245/2021-63, SEI/IFCE, grifo nosso), “[...] cada professor irá planejar aulas remotas para substituir as aulas de laboratório por simuladores, gravação de práticas pelo professor, ou outras metodologias [...]”, a carga horária das aulas práticas será substituída pelo reforço dos conteúdos apresentados, bem como, pelo aumento do quantitativo de exercícios propostos e pelo desenvolvimento de projetos.

Em tempo, aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evita prejuízos ao aluno.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, para o acompanhamento das aulas o aluno deverá ter a disposição: internet e; celular, computador ou tablet.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como os aplicativos Google classroom, e-mail e WhatsApp.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_

**Coordenador(a) do Curso** \_\_\_\_\_

Sobral - CE, 23 / 02 / 2021

<b>DISCIPLINA: ELETROMAGNETISMO E MATERIAIS ELÉTRICOS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 006		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 60	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 001 e SELET 003		
<b>Semestre:</b>	2º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Magnetismo, Eletromagnetismo, Indução Eletromagnética. Estrutura dos metais, ligas e não metais. Propriedades básicas, elétricas, mecânicas e químicas. Materiais condutores, semicondutores, isolantes, magnéticos, fibras óticas e supercondutores.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os fenômenos magnéticos e Eletromagnéticos.</li> <li>• Resolver problemas de indução eletromagnética.</li> <li>• Descrever o princípio básico de funcionamento de equipamentos e sensores magnéticos.</li> <li>• Fornecer conhecimentos teóricos sobre materiais elétricos.</li> <li>• Familiarizar os alunos com novas tecnologias e usos dos materiais.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Magnetismo.</b></p> <p>1.1 Origem do Magnetismo.</p> <p>1.2 Campo Magnético e suas Unidades.</p> <p>1.3 Evolução das teorias explicativas do Magnetismo.</p> <p>1.4 Magnetismo Terrestre.</p> <p>1.5 Aplicações de magnetismo.</p> <p><b>UNIDADE II: Eletromagnetismo.</b></p> <p>2.1 A experiência de Oersted.</p> <p>2.2 Lei de Ampère.</p> <p>2.3 Lei de Biot-Savart.</p> <p>2.4 Fluxo magnético e suas Unidades.</p> <p>2.5 Histerese Magnética.</p> <p>2.6 Propriedades magnéticas dos materiais.</p> <p>2.7 Circuitos Magnéticos.</p> <p>2.8 Lei de Lorentz.</p> <p>2.9 Princípio de funcionamento de Instrumentos de Medidas Elétricas.</p> <p>2.10 Motor de Corrente Contínua.</p> <p><b>UNIDADE III: Indução Eletromagnética.</b></p> <p>3.1 Lei de Faraday e a Lei de Lenz.</p> <p>3.2 Princípio da geração CA.</p> <p>3.3 Princípio de funcionamento do motor de indução trifásico.</p> <p>3.4 Auto-indutância e indutância mútua.</p> <p>3.5 Princípio de funcionamento do transformador.</p> <p>3.6 Aplicações.</p>			

**UNIDADE IV: Estrutura dos Materiais.**

- 4.1 Estrutura básica: Átomos e moléculas; cristais e líquidos.
- 4.2 Estrutura dos metais.
- 4.3 Estrutura das ligas.
- 4.4 Estrutura dos não metais.
- 4.5 Propriedades dos materiais.
  - 4.5.1 Propriedades básicas (dureza, resistência a impactos, propriedades térmicas e elétricas).
  - 4.5.2 Fadiga.
  - 4.5.3 Tração e compressão.
  - 4.5.4 Corrosão.
- 4.6 Ligas ferrosas (aço, ligas de aço).
- 4.7 Ligas não ferrosas (ligas de alumínio, cobre, magnésio, níquel, titânio e zinco).

**UNIDADE V: Materiais Condutores.**

- 5.1. Potência de expoente natural.
- 5.2. Potência de inteiro negativo.
- 5.3. Raiz n-ésima aritmética.
- 5.4. Potência de expoente racional.
- 5.5. Função exponencial e aplicações.
- 5.6. Construção de gráficos.
- 5.7. Equação exponencial.
- 5.8. Inequação exponencial.

**UNIDADE VI. Função Logarítmica.**

- 6.1 Características principais dos materiais condutores.
- 6.2 Principais materiais condutores.
- 6.3 Ligas e suas utilizações.
- 6.4 Materiais para peças de contacto.

**UNIDADE VI: Isolantes e Dielétricos.**

- 7.1 Características gerais.
  - 7.1.1 Propriedades mecânicas elétricas e físico-químicas.
  - 7.1.2 Fator de potência.
- 7.2 Materiais isolantes de uso mais frequente.
  - 7.2.1 Vidros, plásticos, mica, silicone.
  - 7.2.2 Óleos minerais e dielétricos líquidos.
  - 7.2.3 Cerâmicas.
  - 7.2.4 Isolantes gasosos.

**UNIDADE VII: Materiais Semicondutores.**

- 8.1 Elementos semicondutores.
- 8.2 Junção PN.
- 8.3 Junções NPN, PNP e PNPN.
- 8.4 Materiais carbônicos.

**UNIDADE IX: Materiais Magnéticos.**

- 9.1 Propriedades e efeitos da temperatura.
- 9.2 Esforços mecânicos.
- 9.3 Ligas de aço.
- 9.4 Ferrite.

**UNIDADE X: Novas Tecnologias.**

10.1 Supercondutores.

10.2 Fibras óticas.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojektor e multimídia; Atividades práticas no Laboratório.

Trabalhos individuais.

Seminário.

Visitas Técnicas.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa.

Ao final do semestre os alunos apresentarão um projeto aplicando as teorias de eletromagnetismo.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. WALKER, J.; HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; "Fundamentos de Física 3 – Eletromagnetismo", 8ª ed. Editora LTC, 2009.
2. PAUL, C. R.; "Eletromagnetismo para Engenheiros"; 1ª ed. Editora LTC, 2006.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BUCK, J. A.; HAYT Jr; W. H. "Eletromagnetismo", 7ª ed. Editora Mcgraw-hill Interamericana, 2008.
2. ULABY, Fawwaz T.; "Eletromagnetismo para Engenheiros"; 1ª ed.; Editora Bookman, 2007.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

## PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica **Professor(a):** Leonardo Tabosa Albuquerque  
**Ano/Semestre:** 2020\_2021 /2019.2 -2020.1 e 2020.2 **Disciplina:** Máquinas Elétricas I  
**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 horas

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( X ) Curso de Pós-graduação ( )

### 1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas da disciplina de **MÁQUINAS ELÉTRICAS I** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que também resultará na otimização dos gastos da administração pública, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, afirmo que aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evita prejuízos ao aluno.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando metodologia com produção de vídeos nas dependências do IFCE Campus Sobral onde será demonstrado todas as etapas da realização da prática utilizando os equipamentos disponíveis na instituição, vídeos disponíveis na WEB que tenha domínio público, bem como será utilizado software gratuitos para simulação de laboratórios virtuais.

O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será 20 horas. Abaixo segue o plano de aula que deve substituir as aulas práticas de laboratório.

#### **Aula 01: (02 Horas)**

-Transformadores Monofásicos: Partes construtivas, identificação de bobinas, relação de transformação de tensão e de corrente;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

#### **Aula 02: (01 Horas)**

-Polaridade de Transformadores Monofásicos: teoria e procedimentos;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

#### **Aula 03: (03 Horas)**

-Ensaio de Transformadores: Ensaio de Curto Circuito e Ensaio à vazio;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

#### **Aula 04: (01 Horas)**

-Ligação de Auto Transformadores: teoria e procedimentos;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

#### **Aula 05: (03 Horas)**

-Ligação de Transformadores Trifásicos: Procedimentos para realizar a ligação correta de transformadores triássicos (Estrela-Estrela; Estrela-Triângulo; Triângulo-Estrela; Triângulo-Triângulo;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

**Aula 06: (02 Horas)**

-Máquinas CC: Parâmetros, funcionamento e partes construtivas

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

**Aula 07: (02 Horas)**

-Máquinas CC: Obtenção da curva de Magnetização;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

**Aula 08: (02 Horas)**

-Máquinas CC com carga: Verificar o efeito da reação do induzido (ou armadura); Utilização dos enrolamentos de compensação; traçar a curva de carga;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

**Aula 09: (02 Horas)**

-Tipos de motores CC: Ligação Independente, Ligação Shunt, Ligação Série, Ligação Composta;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

**Aula 10: (02 Horas)**

-Métodos de partida de motores CC: partida direta, partida suave, reversão;

-Elaboração de Relatório o Perguntas para os alunos;

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, **será utilizado** a estrutura física do laboratório de MÁQUINAS E ACIONAMENTOS ELÉTRICOS do IFCE Campus Sobral, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula. Será utilizado o *Software* de simulação gratuito **Cade Simu**, disponível para download em <https://www.cadesimu.net/>.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google classroom, e-mail, WhatsApp, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

Assinatura do Professor(a):



Coordenador(a) do Curso:



Sobral - CE, 17 de Fevereiro de 2021

<b>DISCIPLINA: MÁQUINAS ELÉTRICAS I</b>			
<b>Código:</b>	SELET 015		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 006		
<b>Semestre:</b>	3º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Máquinas de corrente contínua: Análise em estado permanente e dinâmico; Conversores Eletrônicos para Motores CC; Controle de Velocidade; Motores de Passo; Controladores; Simulação dinâmica do motor; Autotransformadores; Transformadores para instrumentos; Transformadores trifásicos.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever o funcionamento das máquinas elétricas.</li> <li>• Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções.</li> <li>• Analisar o comportamento das máquinas elétricas de vários regimes.</li> <li>• Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas.</li> <li>• Executar ensaios em máquinas elétricas.</li> <li>• Conhecer os princípios fundamentais; princípios característicos de funcionamento; aplicações; vantagens e desvantagens; importância de funcionamento; comportamento; limitações e a utilização correta dos motores elétricos de corrente contínua.</li> <li>• Conhecer os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade de motores de corrente contínua.</li> <li>• Conhecer o princípio de funcionamento de motores de passo e de seus conversores eletrônicos; vantagens e desvantagens; aplicações.</li> <li>• Fornecer conhecimento teórico e prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas e suas aplicações industriais e nos sistemas de energia elétrica.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I: Motores de Corrente Contínua.</b></p> <p>1.1 Descrever o princípio de funcionamento: Equação fundamental do Conjugado, reversibilidade das máquinas de corrente contínua, velocidade em função da f<sub>cem</sub> e do fluxo;</p> <p>1.2 Identificar os detalhes construtivos: Reação do induzido e comutação.</p> <p>1.3 Identificar e compreender os tipos de excitação: Funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga.</p> <p>1.4 Descrever as características de conjugado e velocidade nos motores CC com excitação independente, shunt, série e composto: Conjugado motor e resistente, métodos de partida.</p> <p>1.5 Rendimento em motores CC: Perdas elétricas e mecânicas, ensaios para levantamento das características de funcionamento a vazio e com carga.</p> <p><b>UNIDADE II: Conversores Eletrônicos para Motores CC.</b></p> <p>2.1 Descrever o princípio de funcionamento do SCR e transistores bipolares, MOSFET e IGBT: Curvas características tensão versus corrente, dados técnicos.</p>			

- 2.2 Estudar os circuitos auxiliares das chaves eletrônicas: Circuitos de comando isolados ou não, circuitos *snubbers*.
- 2.3 Retificadores Eletrônicos Controlados: Retificadores monofásicos e trifásicos de onda completa híbridos e totalmente controlados.
- 2.4 Pulsadores.
- 2.5 Ponte H.
- 2.6 Técnica de modulação PWM.

### **UNIDADE III: Controle de Velocidade.**

- 3.1 Controle de tensão de armadura: Métodos tradicionais; conversores eletrônicos; acionamento em quatro quadrantes; frenagem; operação com conjugado constante.
- 3.2 Controle de corrente de campo: Operação com potência constante. Dinâmica da Máquina CC: Equações dinâmicas e diagrama de blocos de motores CC.
- 3.3 Controlador PID: Controles analógicos. Sensores de velocidade: Taco-geradores, encoder's, pick-up's, sensor Hall, shunts, tc's.

### **UNIDADE IV: Motores de Passo.**

- 4.1 Classificação de Motores de Passo: Motores single-stack, multi-stack, ímã permanente, híbrido e linear.
- 4.2 Modos de Excitação. Conversores Eletrônicos: Conversores de supressão passiva, em ponte e excitação bipolar.
- 4.3 Características de Especificação: Ressonância e instabilidades.

### **UNIDADE V: Transformadores.**

- 5.1 Transformadores monofásicos
  - 5.1.1 Revisão de conceitos básicos e diagrama fasorial completo
  - 5.1.2 Análise no sistema por unidade - Sistema pu
  - 5.1.3 Autotransformadores: Teoria e aplicações
  - 5.1.4 Transformadores para instrumentos: de corrente e de potencial
- 5.2 Transformadores trifásicos
  - 5.2.1 Banco trifásico e núcleo trifásico: magnetização e perdas
- 5.3 Tipos de ligação
  - 5.3.1 Estrela-Estrela
  - 5.3.2 Delta-Estrela
  - 5.3.3 Delta-Delta
  - 5.3.4 Delta aberto
  - 5.3.5 Estrela-zig-zag
- 5.4 Transformadores de três enrolamentos
- 5.5 Paralelismo de transformadores trifásicos
- 5.6 Refrigeração de transformadores
- 5.7 Transformadores trifásicos alimentados por tensões não senoidais

### **Aulas de Laboratório**

- 4. Característica em vazio dos geradores cc em separado e auto-excitado
- 5. Característica externa dos geradores cc derivação e composto
- 6. Partida e controle de velocidade do motor cc com excitação em separado

<p>4. Freio e inversão de velocidade do motor cc com excitação em separado 5. Ensaio para determinação dos parâmetros do motor cc.</p> <p>12. Polaridade de transformadores trifásicos</p> <p>13. Ligação estrela-estrela</p> <p>14. Ligações delta-estrela e estrela-delta-estrela</p> <p>15. Ligação delta-delta e delta aberto</p> <p>16. Transitório de chaveamento de transformadores</p> <p>17. Refrigeração de transformadores.</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como retroprojetor e multimídia. Trabalhos individuais. Seminário.</p>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KINGSLEY JR, Charles; FITZGERALD, A. E.; UMANS, Stephen D.; <b>“Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência”</b>; Editora Bookman; 6ª Edição.</li> <li>2. DEL TORO, Vincent; <b>“Fundamentos de Máquinas Elétricas”</b>; Editora LTC; 1ª Edição.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KOSOW, Irving L.; <b>“Máquinas Elétricas e Transformadores”</b>; Editora Globo; 1ª Edição;</li> <li>2. CARVALHO, G.; <b>“Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio”</b>; Editora Érica; 1ª Edição.</li> <li>3. MARTIGNONI, A.; <b>“Ensaio de Máquinas Elétricas”</b>; Editora Érica.</li> </ol>	
<p><b>Coordenador do Curso</b></p> <p>_____</p>	<p><b>Coordenadoria Técnico Pedagógica</b></p> <p>_____</p>

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGAIDO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor:** Allan Cordeiro Carneiro

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 /2019.2 -2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Comandos Elétricos II

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 horas

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

Considerando a atual situação causada pela pandemia do COVID-19, as aulas práticas que consistem no **desenvolvimento de programas em linguagem Ladder** da disciplina de **Comandos Elétricos II** que exigem laboratório especializado, para tal execução, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando metodologia com produção de vídeos próprios e disponíveis na WEB de domínio público.

O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será **20** horas.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será utilizado um simulador gratuito (como o encontrado no link: <https://www.plcfiddle.com/>) para o desenvolvimento, execução e teste de programas em linguagem Ladder, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula de forma síncrona ou assíncrona.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos **Google Classroom, Google Meet, e e-mail**, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor:** Allan Cordeiro Carneiro

**Coordenador do Curso:** Wenardo Tabosa A.

**Sobral - CE, 17/02/2021**

<b>DISCIPLINA: COMANDOS ELÉTRICOS II (CONT. LÓGICOS PROGRAMÁVEIS)</b>			
<b>Código:</b>	SELET 026		
<b>Carga Horária:</b>	40	<b>CH Teórica:</b> 20	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 018		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>Conceitos fundamentais de CLPs, linguagens de programação Ladder, Seqüenciamento Gráfico de Funções (SFC), Lista de Instruções (IL), Diagrama de Blocos Funcionais (FBD) e conversão de Grafcet em Ladder.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer dispositivos / equipamentos utilizados em comandos eletrônicos. Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletrônicos, além de atuar na concepção de projetos de comandos eletrônicos.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I – Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis</b></p> <p>1.1 Perspectiva histórica</p> <p>1.2 Controladores lógicos programáveis</p> <p>1.3 Controladores programáveis</p> <p>1.4 Utilização dos CLPs</p> <p>1.5 Comparação do CLP com outros sistemas de controle</p> <p>1.6 Lógica com relés</p> <p>1.7 Aplicações dos controladores lógicos programáveis</p> <p>1.8 Arquitetura dos CLPs e princípio de funcionamento</p> <p>1.8.1 Tipos de memória</p> <p>1.9 Estrutura de memória e capacidade</p> <p>1.9.1 Definições importantes</p> <p>1.10 Modos de operação de um CLP</p> <p>1.10.1 Modo de programação</p> <p>1.10.2 Modo de execução</p> <p>1.11 Tipos de CLP</p> <p>1.11.1 CLPs compactos</p> <p>1.11.2 CLPs modulares.</p> <p><b>UNIDADE II – Interfaces de Entradas e Saídas</b></p> <p>2.1 Introdução</p> <p>2.2 Conceitos básicos</p> <p>2.2.1 Características das entradas e saídas - E/S</p> <p>2.3 Módulos de entrada</p> <p>2.4 Interfaces de entrada de dados</p> <p>2.4.1 Regra geral</p> <p>2.5 Módulos de saída</p> <p>2.5.1 Saídas analógicas</p>			

### **UNIDADE III – Sensores e atuadores.**

#### 3.1 Introdução

#### 3.2 Chaves

##### 3.2.1 Chave botoeira

##### 3.2.2 Chaves fim de curso

###### 3.2.2.1 Principais vantagens e desvantagens das chaves fim de curso

###### 3.2.2.2 Aplicações típicas

##### 3.2.3 Critérios de seleção

##### 3.2.4 Chaves automáticas

#### 3.3 Relés

##### 3.3.1 Aplicações

##### 3.3.2 Seleção de relés

#### 3.4 Sensores de proximidade

##### 3.4.1 Classificação dos sensores com relação ao tipo de saída

###### 3.4.1.1 Sensores de proximidade indutivos

###### 3.4.1.2 Sensores capacitivos

###### 3.4.1.3 Sensores de proximidade ópticos

###### 3.4.1.4 Sensor do tipo difuso-refletido

###### 3.4.1.5 Sensor de proximidade ultra-sônico

### **UNIDADE IV – Linguagens de programação.**

#### 4.1 Definições básicas

##### 4.1.1 Norma IEC 61131-3

#### 4.2 Elementos comuns

##### 4.2.1 Comentários

##### 4.2.2 Unidades organizacionais de programas

##### 4.2.3 Entradas, saídas e memória

##### 4.2.4 Acesso direto a variáveis

##### 4.2.5 Tipo de dado

##### 4.2.6 Strings

##### 4.2.7 Tempos e datas

###### 4.2.7.1 Outros tipos

##### 4.2.8 Endereçamento simbólico

##### 4.2.9 Declaração de variáveis

###### 4.2.9.1 Variáveis internas

###### 4.2.9.2 Variáveis de entrada

###### 4.2.9.3 Variáveis de saída

###### 4.2.9.4 Variáveis de entrada e de saída

##### 4.2.10 Inicialização

##### 4.2.11 Atributos de variáveis

#### 4.3 Linguagens de programação

##### 4.3.1 Linguagem Ladder - Ladder Diagram (LD)

##### 4.3.2 Lista de Instruções - Instruction List (IL)

##### 4.3.3 Texto Estruturado - Structured Text (ST)

##### 4.3.4 Diagrama de Blocos de Funções - Function Block Diagram (FBD)

##### 4.3.5 Seqüenciamento Gráfico de Funções - Sequential Function Chart (SFC)

##### 4.3.6 Aplicação de linguagens de programação aos CLPs

### **UNIDADE V – Linguagem Ladder.**

#### 5.1 Lógica de contatos

##### 5.1.1 Chave aberta

- 5.1.2 Chave fechada
- 5.2 Símbolos básicos
  - 5.2.1 Relés
- 5.3 Diagrama de contatos em Ladder
  - 5.3.1 Fluxo reverso
  - 5.3.2 Repetição de contatos
  - 5.3.3 Repetição de uma mesma bobina
  - 5.3.4 Relés internos
  - 5.3.5 Endereçamento
  - 5.3.6 Siemens (S7-200)
  - 5.3.7 Allen-Bradley (RSLogix500)
  - 5.3.8 Schneider Electric (Zelio Logic)
  - 5.3.9 Conversão de diagramas elétricos em diagrama Ladder
  - 5.3.10 Contatos na vertical
  - 5.3.11 Avaliação de leitura dos degraus do diagrama Ladder
- 5.4 Circuitos de auto-retenção
  - 5.4.1 Contatos "selo"
  - 5.4.2 Instruções set e reset
  - 5.4.3 Detecção de eventos
  - 5.4.4 Allen-Bradley
    - 5.4.4.1 ONS - borda de subida
- 5.5 Leitura das entradas
  - 5.5.1 Princípio de funcionamento
  - 5.5.2 Utilização de chaves externas do tipo NF

**UNIDADE VI – Revisão de sistema de num. e circuitos combinacionais.**

**UNIDADE VII – Revisão de lógica sequencial**

**UNIDADE VIII – Linguagens de lista de Instruções**

- 8.1 Princípios básicos
- 8.2 Sintaxe
- 8.3 Rótulo (etiqueta)
- 8.4 Modificadores de instruções
  - 8.4.1 Operador LD
  - 8.4.2 Operador ST
  - 8.4.3 Operador S
  - 8.4.4 Operador R
- 8.5 Operações adiadas
- 8.6 Mnemônicos de alguns fabricantes
  - 8.6.1 Operador JMP
  - 8.6.2 Operador RET
- 8.7 Contadores
- 8.8 Temporizadores

**UNIDADE IX – Grafcet.**

- 9.1 Conceitos básicos de Grafcet
- 9.2 Regras de evolução do Grafcet
  - 9.2.1 Regras de sintaxe
- 9.3 Ações associadas às etapas

- 9.4 Estruturas básicas do Grafcet
  - 9.4.1 Sequência única
  - 9.4.2 Seleção de sequências
  - 9.4.3 Salto de etapas
  - 9.4.4 Repetição de sequência
  - 9.4.5 Paralelismo
- 9.5 Aplicação do Grafcet para a resolução de problemas
- 9.6 Aplicação do Grafcet para problemas que envolvem seleção de seqüências
  - 9.6.1 Exemplo da aplicação de Grafcet para a resolução de problemas que contenham contadores e temporizadores
- 9.7 Aplicação do Grafcet em processos em que ocorre paralelismo
  - 9.7.1 Problemas que envolvem paralelismo
- 9.8 Aplicações de Grafcet em chaves de partida
  - 9.8.1 Chave de partida direta
  - 9.8.2 Chave de partida reversora
  - 9.8.3 Chave de partida estrela-triângulo

**UNIDADE X – Conversão Grafcet/Ladder.**

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas e de laboratório.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas, com no mínimo duas avaliações em cada etapa, mais relatórios das práticas de laboratório e projetos a serem apresentados no decorrer do semestre.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CAMARGO, V. L. A. de; FRANCHI, C. M.; “**Controladores Lógicos Programáveis - Sistemas Discretos**”; Editora Érica; 1ª Edição.
2. Manuais técnicos de empresas.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Anderson Paulino Pontes

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 / 2019.2 - 2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Instalações Elétricas Industriais.

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 4h

Curso técnico (X) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada - ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas de **montagem de condutos industriais e correção de fator de potência**, da disciplina de **Instalações Elétricas Industriais** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que também resultará na otimização dos gastos da administração pública, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, afirmo que aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evitar prejuízos ao aluno.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando como metodologia vídeos disponíveis na WEB que tenham domínio público, bem como será utilizado software gratuitos para simulação de laboratórios virtuais.

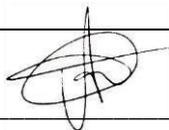
O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será **4 horas**.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será utilizado a estrutura física dos laboratórios do IFCE Campus Sobral, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google Classroom, Google Drive, e-mail, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_



**Coordenador(a) do Curso:** \_\_\_\_\_



Sobral - CE, 19/02/2021

<b>DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS</b>			
<b>Código:</b>	SELET 019		
<b>Carga Horária:</b>	80	<b>CH Teórica:</b> 76	<b>CH Prática:</b> 04
<b>Número de Créditos:</b>	4		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 013		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
Projeto de instalações industriais: Definições. Simbologia. Dimensionamento de eletrodutos e condutores. Iluminação industrial. Correção de fator de potência. Subestações. Proteção contra sobrecargas. Curtos-circuitos e descargas atmosféricas.			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer fundamentação teórica adequada relativa às instalações elétricas industriais, além de fornecer subsídios para a elaboração de projetos e fiscalização da execução das instalações elétricas em geral.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Projeto de instalações elétricas industrial;</li> <li>11. Normas técnicas;</li> <li>12. Definições e simbologia.</li> <li>13. Dimensionamento e localização de cargas elétricas.</li> <li>14. Dimensionamento de condutores. Cálculo luminotécnico.</li> <li>15. Dimensionamento das instalações para força motriz.</li> <li>16. Correção de fator de potência.</li> <li>17. Projeto de subestação de consumidor.</li> <li>18. Proteção contra sobrecargas, curtos-circuitos e descargas atmosféricas.</li> </ol>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas expositivas e de laboratório.			
<b>AVALIAÇÃO</b>			
Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.			
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MAMEDE F., João; “<b>Instalações Elétricas Industriais</b>”; Editora LTC; 7ª Edição.</li> <li>2. CREDER, Helio; “<b>Instalações Elétricas</b>”; Editora LTC; 15ª Edição.</li> </ol>			
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>			
1. Niskier, J; “ <b>Instalações Elétricas</b> ”; Editora LTC; 5ª Edição.			
<b>Coordenador do Curso</b>		<b>Coordenadoria Técnico Pedagógica</b>	
_____		_____	

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Edilson Mineiro Sá Junior

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 / 2019.2 - 2020.1 e 2020.2

**Disciplina:** Eletrônica Industrial

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 h

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, a carga horária das aulas práticas da disciplina **Eletrônica Industrial**, as quais exigem laboratório especializado, será ministrada em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da disciplina, no cumprimento das medidas para enfrentamento da pandemia de Covid-19 estabelecidas em protocolos de biossegurança. Sendo esta excepcionalidade, em consonância com o art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 e atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, nos casos da suspensão das atividades letivas presenciais por determinação das autoridades locais ou condições sanitárias locais que tragam riscos à segurança das atividades letivas presenciais. A excepcionalidade possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que também resultará na otimização dos gastos da administração pública, pois os alunos poderão se formar no interstício de tempo definido pelo projeto do curso. Em tempo, afirmo que aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evita prejuízos ao aluno.

Levando em consideração que o objetivo da aula prática é fixar o conteúdo adquirido em sala de aula, permitindo que estudantes aprendam a usar esse conhecimento, as aulas serão ministradas utilizando metodologia com produção de vídeos onde será demonstrado todas as etapas da realização da prática utilizando os equipamentos do laboratório particular do próprio professor sem ônus para o IFCE, vídeos disponíveis na WEB que tenha domínio público, bem como será utilizado software gratuitos para simulação de laboratórios virtuais.

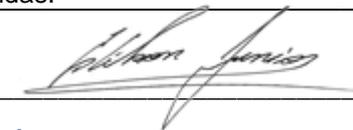
O Total da carga horária que exige laboratório especializado e que será ministrada de forma remota será 20 horas. Intercalando a teoria e a prática, o que permite uma melhor absorção dos conhecimentos pelo aluno.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, será **utilizada** a estrutura física do laboratório do professor, ou outro ambiente apropriado que atenda às necessidades da aula, e o aluno deverá ter disposição de internet, celular, computador ou tablet para acompanhar a aula.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como aplicativos Google Classroom, e-mail, WhatsApp, conforme a necessidade do(a) estudante e comum acordo entre as partes envolvidas.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_



**Coordenador(a) do Curso** \_\_\_\_\_



**Sobral - CE, 19 de fevereiro de 2021.**

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b>			
<b>Código:</b>	SELET 021		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 017		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>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.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer, especificar, testar e acionar os principais interruptores utilizados na Eletrônica de Potência (diodos, tiristores, transistores bipolares, transistores MOSFETs e transistores IGBT).</li> <li>• Capacitar o aluno a projetar, simular, montar e testar conversores CC/CC.</li> <li>• Propiciar noções sobre cargas não lineares (retificadores a diodo), distorções harmônicas e correção a correção do fator de potência utilizando conversores CC/CC.</li> <li>• Desenvolver noções de conversores CC/CA (inversores e nobreaks).</li> <li>• Capacitar o aluno para utilização de equipamentos para medidas em circuitos chaveados (osciloscópios, sondas de corrente, ponteiras de tensão isoladas, wattímetros etc.).</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I - Introdução</b></p> <p>1.1 Objetivo, histórico e aplicações da Eletrônica Industrial.</p> <p>1.2 Conversores lineares e conversores chaveados.</p> <p><b>UNIDADE II - Interruptores</b></p> <p>2.1 Revisão sobre diodo (construção, materiais empregados, tensão reversa e tensão de polarização).</p> <p>2.2 Tempo de recuperação reversa em diodos.</p> <p>2.3 Diodos lentos, ultra rápidos e Shottky (junção metal semiconductor).</p> <p>2.4 Testes de diodos e medida do seu tempo de recuperação reversa.</p> <p>2.5 Transistores bipolares aplicados na eletrônica de potência.</p> <p>2.6 Saturação e tempo de estocagem em transistores bipolares.</p> <p>2.7 Perdas por condução e comutação.</p> <p>2.8 Princípio de operação dos transistores MOSFETs.</p> <p>2.9 Circuitos para o acionamento dos transistores MOSFETs.</p> <p>2.10 Transistores IGBT (características, perdas e acionamento).</p> <p>2.11 Teste de transistores.</p> <p><b>UNIDADE III - Conversores CC/CC</b></p> <p>3.1 Comutação e características dos elementos passivos (indutores e capacitores).</p>			

- 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 e capacitores de filme utilizados em eletrônica de potência.
- 3.7 Noções do uso de planilhas eletrônicas para o dimensionamento de conversores.
- 3.8 Noções do uso de ferramentas para simulação de conversores.
- 3.9 Prototipagem de conversores (layout em placas de circuito impresso).
- 3.10 Teste de conversores (utilização de equipamentos para medida).
- 3.11 Análise qualitativa do conversor boost.
- 3.12 Análise quantitativa do conversor boost.
- 3.13 Projeto de conversores do tipo boost.
- 3.14 Análise qualitativa do conversor buck-boost.
- 3.15 Análise quantitativa do conversor buck-boost.
- 3.16 Projeto de conversores do tipo buck-boost.
- 3.17 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 (nobreak) e inversores para injeção de corrente na rede elétrica).

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

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.

Aulas Práticas: atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando a simulação e o teste de conversores CC/CC. Sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos conversores e para validação das propostas.

### **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, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula.

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. 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: 85-87918-036 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/Potl/Potl.pdf>

**Coordenador do Curso**

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

**PLANO DE TRABALHO ESPECÍFICO - PRÁTICAS DE LABORATÓRIO ESPECIALIZADA  
ELABORADO PELO COLEGIADO DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**Curso:** Técnico em Eletrotécnica

**Professor(a):** Jair Fernandes de Souza

**Ano/Semestre:** 2020\_2021 /2019.2 -2020.1 e 2020.2 **Disciplina:** Tecnologia da Manutenção Elétrica e Eletrônica

**Carga horária das aulas práticas de Laboratório:** 20 h

Curso técnico ( X ) Curso de graduação ( ) Curso de Pós-graduação ( )

**1. Aulas práticas que exijam laboratório especializado - metodologia a ser utilizada – ensino remoto**

As aulas práticas não podem ser completamente substituídas por aulas remotas. Entretanto, considerando o “**caso fortuito ou força maior**” em decorrência da pandemia do Covid-19, em consonância com o disposto no art. 2 da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020, atualizada pela Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, a carga horária das aulas práticas, 20 h, da disciplina de **Tecnologia da Manutenção Elétrica e Eletrônica** que exigem laboratório especializado, serão ministradas em caráter excepcional de forma remota para integralização da carga horária das atividades pedagógicas da referida disciplina. Tal integralização, possibilitará que os alunos não fiquem retidos ou impedidos de cursar disciplinas, em decorrência de pré-requisitos pendentes, o que resultará na otimização de gastos públicos, uma vez que os alunos poderão concluir os cursos em que estão matriculados sem extrapolar o interstício definido nos respectivos projetos pedagógicos.

Em atendimento ao disposto na Ata 01/2021\_Colegiados do Eixo de Controle e Processos Industriais (2021, processo 23257.000245/2021-63, SEI/IFCE, grifo nosso), “[...] cada professor irá planejar aulas remotas para substituir as aulas de laboratório por simuladores, gravação de práticas pelo professor, ou outras metodologias [...]”, a carga horária das aulas práticas será substituída pelo reforço dos conteúdos apresentados, bem como, pelo aumento do quantitativo de exercícios propostos e pelo desenvolvimento de projetos.

Em tempo, aulas práticas serão ofertadas após a pandemia para evitar prejuízos de caráter técnico para o aluno, as quais poderão ocorrer pela oferta de aulas/cursos extras ou pela inclusão do aluno em aulas práticas do semestre corrente após a pandemia, sempre com caráter facultativo para evita prejuízos ao aluno.

**2. Infraestrutura e meios de interação com as áreas e campos de estágios e os ambientes externos de interação onde se darão as práticas do curso.**

Como infraestrutura básica para viabilizar tais atividades de forma remota, para o acompanhamento das aulas o aluno deverá ter a disposição: internet e; celular, computador ou tablet.

A interação ocorrerá através do uso das ferramentas digitais, tais como os aplicativos Google classroom, e-mail e WhatsApp.

**Assinatura do Professor(a):** \_\_\_\_\_



**Coordenador(a) do Curso** \_\_\_\_\_



Sobral - CE, 23 / 02 / 2021

<b>DISCIPLINA: TECNOLOGIA DA MANUTENÇÃO ELÉTRICA E ELETRÔNICA</b>			
<b>Código:</b>	SELET 025		
<b>Carga Horária:</b>	40	<b>CH Teórica:</b> 20	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	2		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 017		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		
<b>EMENTA</b>			
<p>Diagnostico de falhas e defeitos em circuitos elétricos e eletrônicos; interpretação de diagramas esquemáticos de circuitos elétricos e eletrônicos; Conhecer e executar planos de manutenção; Conhecer Normas Técnicas em Instalações elétricas e em circuitos eletrônicos; Utilização de ferramentas, procedimentos e de Instrumentação na correção de falhas e defeitos; Correção de falhas e circuitos elétricos e eletrônicos.</p>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer Ferramentas e Instrumentos de medição elétrica e eletrônica utilizados em manutenção.</li> <li>• Analisar Falhas e Defeitos em circuitos elétricos e Eletrônicos.</li> <li>• Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos elétricos e eletrônicos.</li> <li>• Conhecer planos de manutenção elétrica em máquinas e painéis de comando. Conhecer Normas técnicas de Eletricidade e Eletrônica.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<p><b>UNIDADE I – Manutenção Elétrica</b></p> <p>1.1 Diagnosticar Falhas e Defeitos em Instalações Elétricas</p> <p>1.2 Diagnosticar Falhas e Defeitos em Máquinas Elétricas</p> <p>1.3 Sistematizar manutenção em Painéis de Comando 1.4 Conhecer normas técnicas em Instalações Elétricas.</p> <p><b>UNIDADE II – Manutenção Eletrônica Básica e Digital 2.1</b></p> <p>Diagnosticar defeitos em circuitos eletrônicos.</p> <p>2.2 Sistematizar os tipos de manutenção Eletrônica.</p> <p>2.3 Conhecer normas técnicas em eletrônica.</p> <p>2.4 Utilizar ferramentas, instrumentos, de acordo com as normas técnicas estabelecidas.</p> <p>2.5 Corrigir falhas em circuitos eletrônicos.</p>			
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>			
Aulas expositivas, de laboratório.			
<b>AVALIAÇÃO</b>			
Provas envolvendo assuntos abordados e seminários temáticos.			

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. KINGSLEY JR, Charles; FITZGERALD, A. E.; UMANS, Stephen D.; **“Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência”**; Editora Bookman; 6ª Edição.
2. Boylestad, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 8ª ed. Editora Prentice Hall.
3. CAPUANO, F. G.; **“Elementos de Eletrônica Digital”**; Editora Érica; 38ª Edição.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KOSOW, Irving L.; “Máquinas Elétricas e Transformadores”; Editora Globo; 1ª Edição;
2. CARVALHO, G.; “Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio”; Editora Érica; 1ª Edição.
3. SIMONE, Gilio Aluisio; “Maquinas de Indução Trifásica”; Editora Érica; 1ª Edição.
4. Malvino, Albert Paul. Eletrônica Vol. 1, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
5. Malvino, Albert Paul. Eletrônica Vol. 2, 7ª ed. Editora. MCGRAW-HILL BRASIL.
6. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; “Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações”; Editora Prentice Hall; 10ª Edição.
7. MENDONÇA, A.; ZELENOVSKY. R.; “Eletrônica Digital - Curso Prático e Exercícios”; Editora Mz; 2ª Edição.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Coordenadora Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_



**DISCIPLINA: MÁQUINAS ELÉTRICAS II**

<b>Código:</b>	SELET 020		
<b>Carga Horária:</b>	60	<b>CH Teórica:</b> 40	<b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b>	3		
<b>Código pré-requisito:</b>	SELET 015		
<b>Semestre:</b>	4º		
<b>Nível:</b>	Médio		

**EMENTA**

Introdução às máquinas de CA. Motor de indução trifásico rotativo em regime permanente, controle de velocidade, aplicações, especificações e manutenção. Geradores e motores síncronos. Motores de CA monofásicos.

**OBJETIVO**

- Propiciar ao estudante de eletrotécnica conhecimentos teóricos e práticos de máquinas elétricas de corrente alternada, trifásicas e monofásicas envolvendo os aspectos tecnológicos da operação, manutenção e aplicações em sistemas industriais e de tração.

**PROGRAMA****UNIDADE I – Introdução às máquinas de corrente alternadas**

- 1.1 Revisão de campos magnéticos girantes;
- 1.2 Revisão do conjugado de Máquinas elétricas com dupla excitação.

**UNIDADE II – Motor de indução em regime permanente**

- 2.1 Partes construtivas;
- 2.2 Princípio de operação;
- 2.3 Conceito de escorregamento;
- 2.4 Frequência das tensões e correntes no rotor;
- 2.5 Motor em carga;
- 2.6 Desenvolvimento de um circuito equivalente;
- 2.7 Fluxo de potência e rendimento;
- 2.8 Característica Torque x Velocidade e torque máximo;
- 2.9 Operação com rotor em gaiola profunda, dupla gaiola, bobinado;
- 2.10 Técnicas de Partida;
- 2.11 Controle de velocidade; 2.12 Introdução à tração CA.

**UNIDADE III – Máquinas Síncronas**

- 3.1 Detalhes de construção (Geradoras);
- 3.2 Enrolamentos do estator e do rotor;
- 3.3 Equação da força eletromotriz induzida;
- 3.4 Circuito equivalente;
- 3.5 Conjugado e potência relacionados com os ângulos de potência;
- 3.6 Características em regime permanente;
- 3.7 Rotor com pólos salientes, eixos d e q; 3.8 Operação em paralelo;
- 3.9 Análise transitória.

- 3.10 Motores síncronos Circuito equivalente;
  - 3.10.1 Conjugado, potência e potência máxima,
  - 3.10.2 Efeito da Excitação – Curva em V,
  - 3.10.3 Compensador síncrono.

**UNIDADE IV – Motores monofásicos**

- 4.1 Motor de indução monofásico;
  - 4.1.1 Introdução,
  - 4.1.2 Princípio de funcionamento;
  - 4.1.3 Circuito equivalente.
- 4.2 Motor com fase auxiliar;
- 4.3 Motor com capacitor de partida.

**METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas, de laboratório, simulação computacional.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados quanto ao desempenho em duas etapas a partir de provas discursivas e/ou relatórios de laboratório.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. KINGSLEY JR, Charles; FITZGERALD, A. E.; UMANS, Stephen D.; **“Máquinas Elétricas com Introdução À Eletrônica de Potência”**; Editora Bookman; 6ª Edição.
2. DEL TORO, Vincent; **“Fundamentos de Máquinas Elétricas”**; Editora LTC; 1ª Edição.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. KOSOW, Irving L.; **“Máquinas Elétricas e Transformadores”**; Editora Globo; 1ª Edição;
2. CARVALHO, G.; **“Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio”**; Editora Érica; 1ª Edição.
3. SIMONE, Gilio Aluisio; **“Maquinas de Indução Trifásicas”** ; Editora Érica; 1ª Edição.

**Coordenador do Curso**

**Coordenadoria Técnico Pedagógica**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_