

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO  
HABILITAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

# TÉCNICO EM ELETRÔNICA

## Projeto: Trilha de Futuros

EIXO TECNOLÓGICO  
Controle e Processos Industriais

Versão do Itinerário Nacional- 2019

**[WWW.FIEMG.COM.BR/SENAI](http://WWW.FIEMG.COM.BR/SENAI)**

## **FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG**

**Flávio Roscoe Nogueira**

Presidente da FIEMG

Presidente do Conselho Regional do SENAI DR-MG

## **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI**

Departamento Regional de Minas Gerais – DR/MG

**Christiano Paulo de Mattos Leal**

Diretor Regional do SENAI DR-MG

**Edmar Fernando de Alcântara**

Gerente de Educação Profissional

**Luiz Eduardo Notini Greco**

Gerente de Gestão da Educação

**Alessandra Teixeira**

Coordenadora

Gerência de Educação Profissional

### **Coordenação do Trabalho:**

**Lucimara Araújo de Assis**

Analista de Projetos Educacionais

**Mariana Rodrigues Alves de Souza**

Analista de Projetos Educacionais

**Mauro Pires Dias**

Analista de Projetos Educacionais

**Waleska Torres Ribeiro**

Analista de Projetos Educacionais

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA

CNPJ	03.773.700/0058-42
Mantenedora	<b>Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial – SENAI/MG</b>
Mantida	SENAI Nova Serrana CFP Geny José Ferreira
Esfera Administrativa	<b>FEDERAL</b>
Endereço	Avenida José Batista Filho, nº 3.200, Bairro Francisco Lucas
Cidade / UF / CEP	Nova Serrana, MG – CEP.: 35.519-000
Telefone / Fax	(37) 3225-1953 / (37) 3226-3599
E-mail de contato	<a href="mailto:senainovaserrana@fiemg.com.br">senainovaserrana@fiemg.com.br</a>
Site da Unidade	<a href="http://www.fiemg.com.br">www.fiemg.com.br</a>

## JUSTIFICATIVA

O SENAI, buscando acompanhar as evoluções do mercado produtivo mundial, frente às transformações tecnológicas da realidade industrial brasileira e alterações impostas ao perfil do trabalhador, participa efetivamente da Reforma da Educação Profissionalizante, bem como da realidade da indústria, no que diz respeito às necessidades de capacitação, qualificação e requalificação profissional dos trabalhadores do setor produtivo.

Destaca-se, portanto, o surgimento de uma demanda crescente de profissionais técnicos que congreguem determinados perfis de competência, capazes de suprir as carências detectadas no mundo do trabalho.

Em sintonia com as mudanças no contexto do trabalho e em consonância com a Legislação Educacional vigente, o SENAI DR/MG busca uma atuação profissional coerente com as imposições da contemporaneidade e assegurando assim, uma educação profissional vinculada às demandas do mundo produtivo e dos cidadãos.

Em resposta a esse desafio, foi elaborada por especialistas do SENAI, a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com o objetivo de nortear as ações pedagógicas da instituição, desde a concepção do Perfil Profissional a ser formado e do currículo até as estratégias educacionais a serem utilizadas com vistas ao desenvolvimento de competências.

O SENAI definiu como principal estratégia, a constituição de Comitês Técnicos Setoriais para contribuir com a identificação e atualização das competências profissionais requeridas dos trabalhadores, responsabilizando-se particularmente pela definição dos perfis profissionais correspondentes às ocupações demandadas pelos segmentos industriais atendidos pelo SENAI.

Nesse contexto, o Perfil Profissional é o marco de referência que expressa as competências profissionais que subsidiam o planejamento e o desenvolvimento das ofertas formativas.

Os Perfis Profissionais definidos por Comitês Técnicos Setoriais são referências para o processo de elaboração do Desenho Curricular da oferta formativa.

O Desenho Curricular é o resultado do processo de concepção de ofertas formativas que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades referentes às competências de um perfil profissional. Esse processo realiza a

transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um perfil profissional.

Para subsidiar a formatação dos **Cursos Técnicos**, foi utilizada a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com base em Competências, compreendendo os conceitos, a saber:

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Fundamentos Técnicos e Científicos** – indicam a base sobre a qual se assenta uma qualificação, expressando desempenho. São de caráter geral e de natureza diversificada, necessários ao desenvolvimento de competências específicas e de gestão apontadas no perfil profissional.
- ✓ **Capacidades Sociais** – Capacidades que permitem responder a relações e procedimentos estabelecidos na organização do trabalho e integrar-se com eficácia, em nível horizontal e vertical, cooperando com outros profissionais de forma comunicativa e construtiva.
- ✓ **Capacidades Organizativas** – Capacidades de coordenar as diversas atividades, participar na organização do ambiente de trabalho administrar racional e conjuntamente os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados, bem como utilizar de forma adequada e segura, os recursos materiais e humanos a disposição.
- ✓ **Capacidades metodológicas** – Capacidades que permitem responder a situações novas e imprevistas que se apresentam no trabalho, com relação a procedimentos, sequencias, equipamentos e produtos bem como encontrar soluções apropriadas e tomar decisões autonomamente.
- ✓ **Desenho Curricular** é a tradução pedagógica do perfil profissional, representando a decodificação das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências descritas no perfil. Está estruturado em módulos, organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.
- ✓ **Módulos** são conjuntos didáticos pedagógicos, sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil.
- ✓ **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

## IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO

OCUPAÇÃO:	Técnico em Eletrônica		CBO:	3132-15
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:	Técnica de Nível Médio		C.H. :	1.200 horas
NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO:	3		EIXO TECNOLÓGICO:	Controle e Processos Industriais
ÁREA TECNOLÓGICA	Eletrônica	SEGMENTO TECNOLÓGICO:	Eletroeletrônico	
COMPETÊNCIA GERAL	Desenvolver e atuar nos processos de montagem, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.			
REQUISITOS DE ACESSO:	De acordo com o edital SENAI DR/MG.			

### RELAÇÃO DAS UNIDADES DE COMPETÊNCIA

<b>UNIDADE DE COMPETÊNCIA 1</b>	Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.
<b>UNIDADE DE COMPETÊNCIA 2</b>	Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.
<b>UNIDADE DE COMPETÊNCIA 3</b>	Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

## DESENHO CURRICULAR

MÓDULOS	UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA TOTAL
Módulo I	Comunicação e Redação Técnica	45
	Cálculo Aplicado	45
	Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho	30
	Fundamentos de Eletricidade I	105
	Dispositivos Eletrônicos Analógicos I	75
	Sistemas Eletrônicos Digitais I	60
	Gestão de Sistemas Eletrônicos	30
	Projeto de Inovação: Processo Criativo – Indústria 4.0, Lean e Ideação	30
Módulo II	Fundamentos de Eletricidade II	45
	Dispositivos Eletrônicos Analógicos II	60
	Sistemas Eletrônicos Digitais II	60
	Desenho de Circuitos Eletrônicos	30
	Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos	60
	Manutenção de Sistemas Eletrônicos	60
	Lógica de Programação	45
	Projeto de Inovação: Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas	30
Módulo III	Programação de Dispositivos Eletrônicos	90
	Redes de Comunicação e Sistemas Supervisórios	90
	Projetos de Sistemas Eletrônicos	105
	Desenvolvimento de Interfaces de Softwares em Aplicativos	60
	Projeto de Inovação: Mindset Empreendedor e Prototipação	30
Módulo IV	Projeto de Inovação: Trabalho de Conclusão do Curso	15
<b>TOTAL DO CURSO</b>		<b>1200</b>



**ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR**

**MÓDULO I**

**Unidade Curricular:** Comunicação e Redação Técnica

**Carga horária:** 45h

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Desenvolver fundamentos técnicos e científicos que permitam ao educando empregar os princípios normativos básicos da Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita. Interpretar ideias e informações contidas em textos informativos e técnicos, realizar pesquisas e aplicar os princípios e recursos da informática básica na elaboração de textos, utilizando as melhores práticas e técnicas de comunicação organizacional.

**CONTEÚDOS FORMATIVOS**

**FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS**

- Interpretar textos técnicos em português aplicados às instalações eletroeletrônicas.
- Aplicar os princípios, padrões e normas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de relatórios técnicos.
- Aplicar os fundamentos da informática para pesquisas de informações técnicas, elaboração de textos, planilhas eletrônicas e apresentações multimídias.
- Interpretar gráficos e tabelas.
- Reconhecer a estrutura e os padrões dos diferentes tipos de documentos técnicos e de correspondência oficial, assim como a sua finalidade no contexto empresarial.

**CONHECIMENTOS**

- Técnica de Intelecção de Texto
  - ✓ Estrutura dos parágrafos
    - Tópico frasal
    - Ideias secundárias
  - ✓ Tipos de parágrafo
    - Narrativo
    - Descritivo
    - Dissertativo
  - ✓ Análise textual (etapa de preparação de compreensão do texto)
  - ✓ Temática:
    - Depreensão do assunto.
    - Depreensão do tema.
    - Depreensão da mensagem
    - Resumo do texto.
  - ✓ Interpretativa:
    - Coerência interna.



- Profundidade no tratamento do tema.
  - Validade e relevância da argumentação e da contra-argumentação.
- ✓ Coerência
- ✓ Concisão
- Dissertação
  - ✓ Estrutura
    - Introdução
    - Desenvolvimento
    - Conclusão
  - ✓ Elaboração de texto crítico
- Comunicação
  - ✓ Processo
    - Emissor
    - Receptor
    - Referente
    - Mensagem
    - Canal
    - Código
    - Feedback.
  - ✓ Níveis de fala
    - Gíria
    - Linguagem coloquial
    - Linguagem padrão
  - ✓ Comunicação oral: técnicas de argumentação
  - ✓ Ética: a força da linguagem nas relações interpessoais
- Editor de Texto
  - ✓ Digitação de textos
    - Configuração de páginas
  - ✓ Inserções
    - Importação de figuras e objetos
    - Inserção de tabelas e gráficos
    - Ferramentas de desenho

- ✓ Formatação
  - Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamento e margens
  - Marcadores e numeração
  - Criação de índice e de sumário
- ✓ Impressão de arquivos

- Editor de Planilhas Eletrônicas

- ✓ Funções e finalidades
- ✓ Linhas, colunas e células
- ✓ Formatação de células
- ✓ Configuração de páginas
- ✓ Fórmulas básicas
- ✓ Tabelas
- ✓ Gráficos
- ✓ Classificação e filtro de dados
- ✓ Impressão de arquivos

- Editor de Apresentações Gráficas

- ✓ Apresentação
  - Estruturação da apresentação
  - Gerenciamento de tempo
  - Ferramentas de multimídia
- ✓ Slide
  - Regras de estruturação
  - Inserção de figuras e arquivos
  - Formatação

- Internet

- ✓ Navegadores
- ✓ Pesquisa
  - Ferramentas de busca
  - Direitos autorais
  - Plágio
- ✓ Comunicação

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ E-mail</li> <li>○ Redes sociais</li> <li>✓ Armazenamento de arquivos em nuvem</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relatórios técnicos</li> <li>✓ Normas técnicas</li> <li>✓ Ordem de serviço</li> <li>✓ Catálogos</li> <li>✓ Manuais de fabricante</li> <li>✓ Solicitação de compras</li> <li>✓ Descritivo técnico</li> <li>✓ Fluxograma</li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho.</li> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li> </ul> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.</li> <li>- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>- Ética no desenvolvimento das atividades profissionais</li> <li>- Trabalho em equipe</li> <li>- Iniciativa <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito</li> <li>✓ Importância</li> <li>✓ Formas de demonstrar iniciativa</li> <li>✓ Consequências favoráveis e desfavoráveis</li> </ul> </li> </ul>

profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, biblioteca e laboratório de informática.	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.	
<b>Recursos Didático:</b> Tela de projeção, Flip chart, quadro branco.	
<b>Material Didático:</b> Apostila Série Eletroeletrônica – Comunicação Oral e Escrita: <a href="http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207">http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207</a>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO I	
<b>Unidade Curricular:</b> Cálculo Aplicado	<b>Carga horária:</b> 45 horas
<b>Unidade de Competência 1:</b> Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente <b>Unidade de Competência 2:</b> Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente <b>Unidade de Competência 3:</b> Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente	
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver e aprimorar os conhecimentos necessários para resolver os problemas do cotidiano profissional que demandem raciocínio lógico e matemático.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer o uso e operações matemáticas;</li> <li>- Realizar cálculos matemáticos;</li> <li>- Desenvolver o raciocínio lógico na solução de problemas;</li> <li>- Trabalhar com números inteiros, decimais e fracionários;</li> <li>- Efetuar medições;</li> <li>- Aplicar unidades de medidas e trabalhar a conversão de unidades de medidas;</li> <li>- Reconhecer figuras geométricas e calcular suas dimensões e volumes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operações matemáticas básicas (soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação)</li> <li>- Razão</li> <li>- Proporção</li> <li>- Operações com frações</li> <li>- Números decimais e regras de arredondamentos</li> <li>- Porcentagem</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regra de três</li> <li>- Escala</li> <li>- Unidades de medidas e conversão</li> <li>- Área, Perímetro, Volume.</li> <li>- Notação científica</li> <li>- Notação de Engenharia</li> <li>- Uso da calculadora</li> <li>- Equação de primeiro grau</li> <li>- Sistemas de equações de primeiro grau</li> <li>- Regra de Cramer</li> <li>- Ângulos e suas propriedades</li> <li>- Unidades de medidas de ângulos: graus e radianos.</li> <li>- Círculo trigonométrico</li> <li>- Funções trigonométricas: seno, cosseno, tangente.</li> <li>- Triângulo retângulo e teorema de Pitágoras</li> <li>- Números complexos</li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho.</li> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>- Ética no desenvolvimento das atividades profissionais</li> <li>- Trabalho em equipe</li> <li>- Iniciativa <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito</li> <li>✓ Importância</li> <li>✓ Formas de demonstrar iniciativa</li> <li>✓ Consequências favoráveis e desfavoráveis</li> </ul> </li> </ul>

<p>sob a sua responsabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.</li> <li>- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li> </ul>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, biblioteca e laboratório de informática.	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.	
<b>Recursos Didático:</b> Tela de projeção, Flip-Chart, quadro branco	
<b>Material Didático:</b> Apostila – Matemática Básica. Autora: Sônia Maria de Moura Germano – Editora Educacional - 2007	

<b>ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO I</b>	
<b>Unidade Curricular:</b> Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho	<b>Carga horária:</b> 30h
<p><b>Unidade de Competência 1:</b> Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente</p> <p><b>Unidade de Competência 2:</b> Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente</p> <p><b>Unidade de Competência 3:</b> Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente</p>	
<p><b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas para aplicar os fundamentos da qualidade, saúde, meio ambiente e segurança no trabalho em projetos, instalações e manutenções eletrônicas.</p>	

## CONTEÚDOS FORMATIVOS

FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>- Identificar normas técnicas, normas regulamentadoras, normas de qualidade e as normas ambientais.</li> <li>- Interpretar os processos de gestão da qualidade, meio ambiente, saúde e segurança no trabalho.</li> <li>- Identificar as condições ambientais de riscos no trabalho.</li> <li>- Identificar os aspectos relacionados à saúde e à segurança do trabalho.</li> <li>- Ter consciência prevencionista em relação à saúde, segurança no trabalho e meio ambiente.</li> <li>- Identificar os riscos ocupacionais.</li> <li>- Identificar EPI e EPC.</li> <li>- Conceituar princípios de qualidade.</li> <li>- Identificar ferramentas da qualidade.</li> <li>- Conceituar princípios ambientais.</li> <li>- Identificar elementos da gestão ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segurança e Saúde no Trabalho               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Riscos ocupacionais                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Classificação dos riscos</li> <li>○ Avaliação dos riscos</li> <li>○ Medidas de controle de riscos</li> <li>○ Mapa de risco</li> </ul> </li> <li>✓ Acidentes e doenças do trabalho                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceito de acidente do trabalho</li> <li>○ Causas e consequências dos acidentes do trabalho</li> <li>○ Doenças profissionais ou do trabalho</li> <li>○ Comunicação do Acidente do Trabalho (CAT)</li> <li>○ Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)</li> </ul> </li> <li>✓ Impactos dos acidentes e doenças                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Danos causados ao trabalhador</li> <li>○ Prejuízos da empresa</li> <li>○ Custos resultantes para a sociedade</li> </ul> </li> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definições</li> <li>○ Métodos de utilização</li> <li>○ Classificação</li> <li>○ Obrigações legais</li> <li>○ Certificado de Aprovação (CA)</li> </ul> </li> <li>✓ Procedimentos para atendimento de emergência                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atitudes prevencionistas</li> <li>○ Procedimentos de emergência</li> </ul> </li> <li>✓ Prevenção contra incêndio                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Noções sobre fogo</li> <li>○ Classes de incêndio</li> <li>○ Métodos de extinção do fogo</li> <li>○ Agentes extintores</li> <li>○ Equipamentos de combate a incêndios</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos da Qualidade               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios da qualidade                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definição de qualidade</li> <li>○ Motivos e benefícios da gestão da qualidade</li> <li>○ Cultura organizacional</li> </ul> </li> <li>✓ Ferramentas da qualidade                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Brainstorming</li> <li>○ Ciclo PDCA</li> <li>○ Diagrama de causa e efeito</li> <li>○ Fluxograma</li> <li>○ Lista de verificação</li> <li>○ Diagrama de Pareto</li> </ul> </li> <li>✓ Sistemas de qualidade                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceito</li> <li>○ Manuais de qualidade</li> <li>○ Certificação</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Meio Ambiente               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desenvolvimento Sustentável                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ecossistema</li> <li>○ Paradigmas ambientais</li> <li>○ Conservação x preservação ambiental</li> <li>○ Desenvolvimento sustentável</li> </ul> </li> <li>✓ Gerenciamento de resíduos sólidos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caracterização</li> <li>○ Classificação</li> <li>○ Tratamento</li> </ul> </li> <li>✓ Gestão Ambiental                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistemas de gestão ambiental</li> <li>○ Responsabilidade ambiental</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS:	- Ética

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.

#### CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.
- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho.
- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- ✓ Código de conduta
- ✓ Respeito às individualidades pessoais
- ✓ Ética nas relações interpessoais

#### - Qualidade (Conceito e aplicação)

#### - Qualidade Total:

- ✓ Conceito
- ✓ Eficiência
- ✓ Eficácia
- ✓ Melhoria Contínua

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca e laboratório de informática.

**Equipamentos:** Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip-Chart, quadro branco

**Material Didático:** Apostila Série Eletroeletrônica: Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente : <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade Curricular:** Fundamentos de Eletricidade I

**Carga horária:** 105 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas para aplicar os fundamentos da eletricidade em projetos, instalações e manutenções eletrônicas.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS

- Aplicar os fundamentos da física para cálculos de corrente, tensão, frequência, resistência, reatância, impedância, potência, indutância e capacitância.
- Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em circuitos eletroeletrônicos.
- Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto a cargas, circuitos e grandezas elétricas. (
- Aplicar os conceitos das novas tecnologias relacionadas às instalações e manutenções de sistemas eletroeletrônicos.

#### CONHECIMENTOS

- Eletricidade
  - ✓ Fundamentos de Eletrostática
    - Carga Elétrica
    - Campo elétrico.
    - Eletrização
    - Lei de Coulomb
    - Força Elétrica
    - Potencial elétrico
    - Diferença de Potencial
    - Corrente Elétrica
    - Potência Elétrica
    - Energia Elétrica
  - ✓ Fundamentos da eletrodinâmica
  - ✓ Condutores e isolantes
  - ✓ Efeitos da corrente elétrica
    - Eletrolítico
    - Térmico (efeito Joule)
  - ✓ Fontes geradoras por ação

- Pressão
  - Química
  - Magnética
  - Térmica
  - Mecânica
  - Luminosa
- ✓ Fontes de alimentação
  - Tipos de simbologias
- ✓ Propriedade dos Materiais
  - Condutância
  - Resistividade
  - Resistência e Lei de Ohm
  - Coeficiente de temperatura
  - Resistores: tipos e identificação por código de cores
- ✓ Análise de circuitos em corrente contínua
- ✓ Resistência equivalente de associações de resistores em série, paralelo e mista
- ✓ Circuito elétrico
  - Circuito elétrico série
  - Lei das tensões de Kirchhoff
  - Efeito Joule
  - Circuito elétrico Paralelo
  - Lei da corrente de Kirchhoff
  - Circuito elétrico misto
- ✓ Teoremas de análise de circuitos elétricos
  - Análise por correntes de malhas
  - Análise por tensão nodal
  - Teorema da superposição
  - Conversões triângulo/estrela e estrela/triângulo
  - Teoremas de Thevenin e Norton
  - Ponte de Wheatstone
- ✓ Capacitores
  - Princípio do armazenamento de cargas elétricas
  - Capacitores: tipos e identificação por código e cores.

- Capacitância equivalente de associações de capacitores em série, paralela e mista
- Constante de tempo RC
- Análise do comportamento em CC

- Magnetismo

- ✓ Origem do magnetismo
- ✓ Magnetismo natural e artificial
- ✓ Lei da atração e de repulsão entre pólos
- ✓ Campo magnético
  - - Linhas de força magnética.
  - - Fluxo de indução magnética.
  - Densidade de fluxo magnético
  - Circuitos magnéticos
- ✓ Indução magnética - Imantação
- ✓ Classificação das substâncias quanto ao comportamento magnético
- ✓ Permeabilidade magnética

- Eletromagnetismo

- ✓ Fenômenos do eletromagnetismo
- ✓ Campo magnético criado pela corrente elétrica
- ✓ Campo magnético gerado em torno de um condutor retilíneo
- ✓ Campo magnético gerado no centro de uma espira circular
- ✓ Vetor Campo Magnético Indutor – Força Magnetizante
- ✓ Força Magneto-Motriz
- ✓ Força eletromagnética
- ✓ Força Eletromagnética sobre um Condutor Retilíneo (Regra de Fleming)
- ✓ Fluxo magnético
- ✓ Indução eletromagnética
- ✓ Lei de Faraday
- ✓ Lei de Lenz
- ✓ Tensão induzida em condutores que cortam um campo magnético

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indutores <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípio do armazenamento de cargas elétricas</li> <li>✓ Indutância equivalente de associações de indutores em série, paralela e mista</li> <li>✓ Constante de tempo RL</li> <li>✓ Análise do comportamento em CC</li> </ul> </li> <li>- Corrente Alternada <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípio de geração (gerador elementar)</li> <li>✓ Grandezas e valores característicos</li> <li>✓ Período</li> <li>✓ Frequência</li> <li>✓ Velocidade angular</li> <li>✓ Valores de pico</li> <li>✓ Valor eficaz</li> <li>✓ Valor médio</li> <li>✓ Sistema Monofásico</li> </ul> </li> <li>- Análise de Circuitos de Corrente Alternada <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Circuitos Monofásicos</li> <li>✓ Resistor, Capacitor e Indutor em CA</li> <li>✓ Circuito RC série</li> <li>✓ Circuito RL série</li> <li>✓ Circuito RLC série</li> <li>✓ Circuito RC paralelo</li> <li>✓ Circuito RL paralelo</li> <li>✓ Circuito RLC paralelo</li> <li>✓ Potências (Ativa, Reativa e Aparente) e Fator de Potência. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Princípios para correção do fator de potência</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios de organização</li> </ul> </li> </ul>

- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.

**CAPACIDADES ORGANIZATIVAS**

- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho.
- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.

**CAPACIDADES METODOLÓGICAS**

- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.

- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância
- ✓ Organização do espaço de trabalho

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca e laboratório de Eletricidade.

**Equipamentos:** Computador com pacote Office, e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco

**Material Didático:** : Apostila Série Eletroeletrônica: Eletricidade 1 e Eletricidade 2: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

**ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR****MÓDULO I**

**Unidade Curricular:** Dispositivos Eletrônicos Analógicos I

**Carga horária:** 75 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas para aplicar os fundamentos



da eletrônica analógica em projetos, instalações e manutenções eletrônicas.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS

- Reconhecer os fundamentos da eletrônica analógica, associadas aos componentes e circuitos utilizados em sistemas eletrônicos.
- Reconhecer os fundamentos dos circuitos de rádio frequência associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas eletrônicos.

#### CONHECIMENTOS

- Semicondutores
  - ✓ Semicondutor intrínseco
  - ✓ Dopagem tipo P e N
  - ✓ Junção PN
  - ✓ Polarização direta e inversa
  - ✓ Curva característica do diodo
  - ✓ Características térmicas
- Diodos
  - ✓ Tipos
    - Diodo retificador
    - Diodo Zener
    - Diodo emissor de luz (Led)
    - Diodo especiais (túnel, Schottky, varicap)
  - ✓ Características
- Circuitos Retificadores
  - ✓ Tipos
    - Circuito monofásico de meia onda
    - Circuito monofásico de onda completa em ponte retificadora
    - Circuito monofásico de onda completa com derivação central
  - ✓ Filtro capacitivo
    - Fator de Ripple
  - ✓ Reguladores de tensão
    - Regulador Zener
    - Circuito integrado
- Transistores
  - ✓ Tipos
    - Transistor bipolar
    - Transistor de efeito de campo (FET)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características</li> <li>✓ Circuitos de polarização</li> <li>✓ Aplicações <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chave eletrônica</li> <li>○ Amplificador de sinais</li> <li>○ Regulador de tensão</li> </ul> </li> <li>- Componentes Optoeletrônicos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Indicador de sete segmentos</li> <li>✓ Fotodiodo</li> <li>✓ Fototransistor</li> <li>✓ Acoplador ótico</li> </ul> </li> <li>- Circuitos de Radiofrequência (RF) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos/Aplicações <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transmissores</li> <li>○ Receptores</li> </ul> </li> <li>✓ Funcionamento <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transmissores</li> <li>○ Receptores</li> <li>○ Componentes</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> <li>- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceitos de grupo e equipe</li> <li>- Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabalho em grupo</li> <li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe</li> <li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas</li> <li>✓ Cooperação</li> <li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades</li> <li>✓ Compromisso com objetivos e metas</li> <li>✓ Relações com o líder</li> </ul> </li> </ul>

- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**CAPACIDADES METODOLÓGICAS:**

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca, laboratório de eletrônica e laboratório de informática.

**Equipamentos:** Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco

**Material Didático:** Apostila Série Eletroeletrônica Dispositivos Eletrônicos Analógicos: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade Curricular:** Sistemas Eletrônicos Digitais I

**Carga horária:** 60 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas para aplicar os fundamentos da eletrônica digital em projetos, instalações e manutenções eletrônicas.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS

- Reconhecer os fundamentos da eletrônica digital associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas eletrônicos.

#### CONHECIMENTOS

- Sistemas de Numeração
  - ✓ Sistema binário
  - ✓ Sistema octal
  - ✓ Sistema hexadecimal
  - ✓ Conversões entre os sistemas
  - ✓ Código BCD
  - ✓ Código ASCII
- Circuitos Lógicos
  - ✓ Portas lógicas
    - Tipos
    - Função lógica
    - Simbologia
    - Tabela da verdade
  - ✓ Expressões algébricas
    - Teoremas de álgebra booleana

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teoremas de DeMorgan</li> <li>○ Simplificação algébrica</li> <li>○ Simplificação de circuitos lógicos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapa de Karnaugh</li> </ul> </li> <li>- Circuitos Lógicos Combinacionais <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Codificador</li> <li>○ Decodificador</li> <li>○ Multiplexador</li> <li>○ Demultiplexador</li> <li>○ Aritmético <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Somador</li> <li>▪ Subtrator</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>✓ Características</li> <li>✓ Aplicações</li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho.</li> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li> </ul> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceitos de organização e disciplina no trabalho: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tempo</li> <li>✓ Compromisso</li> <li>✓ Atividades</li> </ul> </li> </ul>

bom profissional.

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca, laboratório de eletrônica e laboratório de informática.

**Equipamentos:** Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco

**Material Didático:** : Apostila Série Eletroeletrônica de Sistemas Digitais: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO I

**Unidade Curricular:** Gestão de Sistemas Eletrônicos

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar nos processos de supervisão da montagem, instalação e manutenção de sistemas eletrônicos.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
1. Supervisionar a montagem e instalação de sistemas eletrônicos	1.1. Considerando a sequência dos processos de montagem e instalação conforme o tipo de sistema eletrônico.	- Aplicar ferramentas de controle para verificação da sequência dos processos das montagens e instalações eletrônicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ferramentas de Planejamento <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fluxograma</li> <li>○ Ciclo PDCA</li> <li>○ Cronograma</li> <li>○ 5W2H</li> <li>○ Plano de comunicação</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Controle</li> </ul>
	1.2. Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários às montagens e instalações.	- Identificar as necessidades de treinamentos e orientações técnicas para as equipes de trabalho nas atividades de montagem e instalação de sistemas	

		<p>eletrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar o desempenho da equipe de trabalho em relação às atividades de montagem e instalação de sistemas eletrônicos.</li> <li>- Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas para realizar intervenções e correções durante a supervisão das montagens e instalações dos sistemas eletrônicos.</li> <li>- Aplicar ferramentas de gerenciamento de projetos para acompanhamento dos recursos e das atividades de montagem e instalações de sistemas eletrônicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ferramentas de Controle <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lista de verificação</li> <li>○ Ishikawa</li> <li>○ MASP</li> <li>○ FMEA</li> <li>○ Árvore de análise de falhas</li> </ul> </li> <li>- Gestão de Equipes de Trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comunicação</li> <li>✓ Treinamento</li> <li>✓ Motivação</li> <li>✓ Percepção e diferenças individuais</li> <li>✓ Controle de conflitos</li> <li>✓ Liderança</li> <li>✓ Técnicas de condução de reuniões</li> <li>✓ Avaliação de desempenho</li> <li>✓ Feedback</li> </ul> </li> </ul>
2. Supervisionar a manutenção de sistemas eletrônicos	2.1. Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários às manutenções.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar ferramentas de controle para acompanhamento da execução das etapas da manutenção.</li> <li>- Aplicar ferramentas de análise e solução de problemas para realizar intervenções e correções durante a supervisão das manutenções dos sistemas eletrônicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão de Processos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ferramentas de Controle <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagrama de Pareto</li> <li>○ Lista de verificação</li> <li>○ Macro fluxo de valor</li> <li>○ Cronoanálise</li> <li>○ Análise de valor agregado</li> <li>○ Relatório A3</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados.</li> <li>- Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Código de ética profissional</li> <li>✓ Senso moral</li> <li>✓ Consciência moral</li> <li>✓ Cultura, história e dilema</li> <li>✓ Cidadania</li> </ul> </li> </ul>



**CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:**

- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.
- Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade.
- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.

**CAPACIDADES METODOLÓGICAS:**

- Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.

- ✓ Comportamento social
- ✓ Direitos e deveres individuais e coletivos
- ✓ Valores pessoais e universais
- ✓ O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos.

- Liderança:
  - ✓ Estilos: democrático, centralizador e liberal
  - ✓ Características
  - ✓ Papéis do líder
  - ✓ Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação
  - ✓ Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos
  - ✓ Gestão de conflitos
  - ✓ Delegação
- Conflitos nas Organizações
  - ✓ Tipos
  - ✓ Características
  - ✓ Fatores internos e externos
  - ✓ Causas
  - ✓ Consequências

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca e laboratório de informática.

**Equipamentos:** Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco.

**Material Didático:** Livro da estante virtual Senai: Gestão da Instalação de Sistemas Eletroeletrônicos - <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

Gestão da Manutenção de Sistemas Eletrônicos - <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade Curricular:** Processo Criativo – Indústria 4.0, *Lean* e Ideação

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Desenvolver a criatividade, raciocínio lógico e conhecimentos em ideação, para iniciar o planejamento, execução de projetos de inovação visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### CAPACIDADES TÉCNICAS

- Empregar os tipos de inovação identificando as características do problema;
- Criar soluções que agreguem valor de acordo com a demanda do cliente;
- Aplicar ferramentas de ideação para resolver problemas complexos;
- Participar de um hackathon para solucionar um problema da indústria com foco na inovação, que visem solucionar problemas reais da indústria ou do SENAI;

#### CONHECIMENTOS

- Conceito de inovação
  - ✓ Diferença entre a inovação e invenção
  - ✓ Integração: mercado, negócio e equipe
    - Análise do mercado
      - Demandas do cliente
      - Atendimento do mercado
      - Custos
    - Análise do negócio
      - Para quem vender
      - Como vender
      - Riscos envolvidos
    - Equipe
      - Empreendedor

- Talentos
- Desafios
- ✓ Geração de valor
  - Conceito de valor
  - Exemplos de proposta de valor

- Linha do tempo da inovação

- ✓ 1ª Revolução Industrial
  - Máquina a vapor como inovação de Processos
- ✓ 2ª Revolução Industrial
  - Produção em massa e Eletricidade como inovação para produtos
- ✓ 3ª Revolução Industrial
  - Automação e Internet como inovação para serviço
- ✓ 4ª Revolução Industrial
  - Tecnologias Habilitadoras da Indústria 4.0
  - Lean Manufacturing
- ✓ Futuras Revoluções Industriais

- Cultura *Lean*

- ✓ *Lean Office*
- ✓ *Lean Manufacturing*

- Ferramentas de ideação

- ✓ Mapa de empatia
- ✓ Triz de ideias
- ✓ Crazy8
- ✓ Funil de ideias
- ✓ Matriz de alinhamento
- ✓ Como poderíamos?

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Benchmarking</li> <li>✓ Brainstorming</li> <li>- Cases de empreendedores</li> <li>- Hackathon: Ideação, modelagem de negócios, prototipação e pitch.</li> <li>✓ Fomentar a realização da Saga SENAI de Inovação - Grand Prix de Inovação</li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li> <li>- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li> <li>- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li> <li>- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li> </ul> </li> <li>- Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li> <li>✓ Trabalho em grupo;</li> <li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li> <li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li> <li>✓ Cooperação.</li> <li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li> </ul> </li> <li>- Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios de organização</li> <li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li> <li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li> </ul> </li> <li>- Segurança no Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li> <li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos,</li> </ul> </li> </ul>

	<p>químicos e biológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>✓ Normas básicas de segurança.</li> </ul> <p>- Virtudes profissionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> </ul> <p>- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</p> <p>- Pesquisa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li> <li>✓ Características</li> <li>✓ Métodos</li> <li>✓ Fontes</li> <li>✓ Estruturação</li> </ul>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de informática, biblioteca e sala de aula.	
<b>Equipamentos:</b> Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.	
<b>Recursos Didático:</b> Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem	
<b>Material Didático:</b> Livro didático MDI e Material on-line	

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

**Unidade Curricular:** Fundamentos de Eletricidade II

**Carga horária:** 45 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas para aplicar os fundamentos da eletricidade em projetos, instalações e manutenções eletrônicas.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS

- Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto a cargas, circuitos e grandezas elétricas.
- Aplicar os conceitos das novas tecnologias relacionadas às instalações e manutenções de sistemas eletroeletrônicos.

#### CONHECIMENTOS

- Instrumentos de Medidas elétricas
  - ✓ Equipamentos de medição
    - Wattímetro
    - Cossifímetro
    - Frequencímetro
    - Medidor de energia elétrica
  - ✓ Características
  - ✓ Tipos: analógicos e digitais
- Máquinas elétricas
  - ✓ Geradores
    - Geração da tensão alternada trifásica
      - Tensão de linha e de fase
      - Corrente de linha e de fase
      - Potência ativa, reativa e aparente
      - Correção do fator de potência
    - Formas alternativas de geração de energia
    - Conservação e racionalização da energia

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motores</li> <li>✓ Transformadores <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elevador</li> <li>○ Rebaixador</li> <li>○ Isolador</li> </ul> </li> <li>- Sistemas de distribuição de energia elétrica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas</li> <li>✓ Isolação</li> <li>✓ Aterramento</li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho.</li> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li> </ul> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização de ambientes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios de organização</li> <li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância</li> <li>✓ Organização do espaço de trabalho</li> </ul> </li> </ul>
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, laboratório de Eletrotécnica, biblioteca e laboratório de informática.	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote Office, e acesso à internet, projetor multimídia, TV.	
<b>Recursos Didático:</b> Tela de projeção, Flip chart, quadro branco	



**Material Didático:** Apostila Série Eletroeletrônica: Eletricidade 1 e Eletricidade 2: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

**Unidade Curricular:** Dispositivos Eletrônicos Analógicos II

**Carga horária:** 60 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas para aplicar os fundamentos da eletrônica analógica e de potência em projetos, instalações e manutenções eletrônicas.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS

- Reconhecer os fundamentos da eletrônica analógica associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas eletrônicos.
- Reconhecer os fundamentos da eletrônica de potência associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas eletrônicos.

#### CONHECIMENTOS

- Amplificadores operacionais
  - ✓ Definição
  - ✓ Características
    - Tensão de alimentação
    - Tensão de offset
    - Ganho em malha aberta
    - Tempo de subida
    - Fator de rejeição de modo comum
    - Tempo de resposta (*slew rate*)
    - Resposta de frequência
- ✓ Circuitos
  - Inversor
  - Não inversor
  - Seguidor de tensão (*buffer*)
  - Somador

- Subtrator
- Integrador
- Diferenciador
- Retificador de precisão
- Comparadores
- ✓ Filtros ativos
- ✓ Conversores A/D e D/A

- Semicondutores de potência

- ✓ Tiristores
  - Retificador controlado de silício (SCR)
  - Bidirecionais (DIAC e TRIAC)
- ✓ Transistor de efeito de campo (MOSFET)
- ✓ Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)
- ✓ Aplicações
  - Circuito de controle de potência
  - Circuito de retificação trifásica

- Dispositivos de proteção

- ✓ Tipos
  - Fusíveis
  - Termistores
  - Varistores
- ✓ Características
- ✓ Aplicações

- Equipamentos com circuitos de potência

- ✓ Tipos
- ✓ Estabilizadores automáticos de tensão
- ✓ *No-breaks*
- ✓ Inversores
- ✓ Choppers
  - Fontes chaveadas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Topologia</li> <li>✓ Funcionamento</li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> <li>- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li> <li>- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li> <li>- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li> <li>- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li> <li>- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceitos de grupo e equipe</li> <li>- Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabalho em grupo</li> <li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe</li> <li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas</li> <li>✓ Cooperação</li> <li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades</li> <li>✓ Compromisso com objetivos e metas</li> <li>✓ Relações com o líder</li> </ul> </li> </ul>

bom profissional.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca, laboratório de eletrônica e laboratório de informática.

**Equipamentos:** Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco

**Material Didático:** Apostila – Dispositivos Eletrônicos Analógicos: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

**Unidade Curricular:** Sistemas Eletrônicos Digitais II

**Carga horária:** 60 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de fundamentos técnicos e científicos e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas para aplicar os fundamentos da eletrônica digital em projetos, instalações e manutenções eletrônicas.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS

#### CONHECIMENTOS

- Circuitos Lógicos Sequenciais
  - ✓ Flip-flops
    - Definição
    - Flip-flop básico
    - Tipos: RS, JK, D, T
    - Características de funcionamento

- Reconhecer os fundamentos da eletrônica digital associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas eletrônicos.

- ✓ Temporizador 555
  - Monoestável
  - Astável
- ✓ Registradores
  - Entrada serial / saída serial
  - Entrada paralela / saída serial
  - Entrada serial / saída paralela
  - Entrada paralela / saída paralela
- ✓ Contadores
  - Contador assíncrono crescente /decrecente
  - Contador síncrono crescente/decrecente.
  - Contador como divisor de frequência
  - Contadores em cascata
- ✓ Conversor digital analógico
- ✓ Conversor analógico digital
  - Características
  - Aplicações
- ✓ Família Lógica de Circuitos Integrados
- ✓ Famílias lógica
  - TTL
  - CMOS
- ✓ Características
- ✓ Terminologia (codificação)

#### CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS

#### CONHECIMENTOS

##### CAPACIDADES SOCIAIS:

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.

##### CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

- Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente

- Conceitos de organização e disciplina no trabalho:
  - ✓ Tempo
  - ✓ Compromisso
  - ✓ Atividades

<p>como requisitos para a organização de ambientes de trabalho.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li> </ul> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.</li> </ul>	
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, biblioteca, laboratório de eletrônica e laboratório de informática.	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.	
<b>Recursos Didático:</b> Tela de projeção, Flip chart, quadro branco	
<b>Material Didático:</b> : Apostila Série Eletroeletrônica: Eletrônica Digital : <a href="http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207">http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207</a>	

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

Unidade Curricular: Desenho de Circuitos Eletrônicos		Carga horária: 30 horas	
Unidade de Competência 1: Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente			
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas, requeridas para desenvolver projetos de sistemas eletrônicos, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
	3.1. Seguindo procedimentos técnicos de	- Aplicar ferramentas de simulação para assegurar o	- Desenho de diagrama esquemático de circuitos eletrônicos

3. Projetar sistemas eletrônicos	elaboração de desenho de sistemas eletrônicos	<p>funcionamento do sistema eletrônico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para elaboração de desenhos de esquema eletrônico e layout de Placa de Circuitos Impressos (PCI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicativo de captura de esquemático <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Configurações da área de trabalho</li> <li>○ Configuração e preenchimento de legendas</li> </ul> </li> <li>✓ Desenho de esquemáticos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Edição de esquemático</li> <li>○ Ligações e barramentos</li> </ul> </li> <li>✓ Criação e gestão de bibliotecas de componentes <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comando de pós processamento</li> <li>○ Geração de listas de ligações (netlists)</li> <li>○ Geração de listas de materiais</li> </ul> </li> </ul>
	3.2. Seguindo procedimentos de registros técnico das informações sobre os sistemas eletrônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar procedimentos de registro para elaboração de relatório técnico do projeto do sistema eletrônico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulação de circuitos eletrônicos</li> <li>- Desenho do leiaute da placa de circuito impresso <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Configuração das camadas</li> <li>✓ Designação de footprint</li> <li>✓ Posicionamento de componentes</li> <li>✓ Técnicas de roteamento</li> <li>✓ Criação e gestão de bibliotecas de componentes - Footprints</li> <li>✓ Técnicas de roteamento <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Posicionamento automático.</li> <li>○ Roteamento automático.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>✓ Geração de arquivos Gerber e de furação</li> </ul>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>			<b>CONHECIMENTOS</b>
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> <li>- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenação de equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia</li> <li>✓ Gestão da Rotina</li> <li>✓ Tomada de decisão</li> </ul> </li> </ul>

níveis hierárquicos.

#### CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- Trabalho em equipe
  - ✓ Níveis de autonomia nas equipes de trabalho
- Desenvolvimento de equipes de trabalho
  - ✓ Motivação de pessoas
  - ✓ Capacitação
  - ✓ Avaliação de desempenho
  - ✓ Processos de comunicação
  - ✓ Administração de conflitos
  - ✓ Identificação
  - ✓ Expressão de emoções
  - ✓ Intervenção em conflitos
- Visão Sistêmica
  - ✓ Conceito
  - ✓ Microcosmo e macrocosmo
  - ✓ Pensamento sistêmico
- Estrutura organizacional
  - ✓ Formal e informal
  - ✓ Funções e responsabilidades
  - ✓ Organização das funções, informações e recursos
  - ✓ Sistema de Comunicação
- Planejamento Estratégico: conceitos
- Relações com o mercado

### AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca e laboratório de informática.

**Equipamentos:** Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco

**Material Didático:** Estante virtual de livros didáticos digitais SENAI: Livro – Desenho de circuitos Eletrônicos - <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=9250#page/1>



## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

**Unidade Curricular:** Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos

**Carga horária:** 60 horas

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar nos processos de montagem de sistemas eletrônicos.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
4. Montar circuitos eletrônicos	4.1. Considerando o diagrama do circuito eletrônico.	- Identificar os componentes, suas características e conexões no diagrama do circuito eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de Circuito Impresso (PCI) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos</li> <li>✓ Materiais</li> <li>✓ Processos de fabricação</li> <li>✓ Leiaute da PCI <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagrama eletrônico</li> <li>○ Geração de lista de materiais</li> <li>○ Configuração de camadas</li> <li>○ Criação de footprint</li> <li>○ Roteamento</li> <li>○ Arquivos de produção</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Componentes Eletrônicos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tecnologia com pinos de passagem em furos (PTH)</li> <li>○ Tecnologia para montagem em superfície (SMT)</li> </ul> </li> <li>✓ Encapsulamentos</li> <li>✓ Técnicas de manuseio</li> </ul> </li> </ul>
	4.2. Considerando as especificações técnicas dos componentes, insumos, máquinas, equipamentos e ferramentas contidas em manuais e catálogos do fabricante.	- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante de acordo com a montagem do sistema eletrônico.	
	4.3. Considerando os procedimentos técnicos de montagem conforme o sistema eletrônico a ser realizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os componentes e suas quantidades, bem como as ferramentas e equipamentos necessários para a montagem do circuito eletrônico.</li> <li>- Aplicar técnicas de fixação, conexão e soldagem de dispositivos conforme a montagem do circuito eletrônico.</li> <li>- Aplicar testes de funcionamento nos componentes e circuitos</li> </ul>	

		<p>eletrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlacionar o layout da Placa de Circuitos Impressos (PCI) com o diagrama do circuito eletrônico para identificação das posições dos componentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procedimentos elétricos</li> <li>○ Procedimentos mecânicos</li> <li>✓ Conectores <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definição</li> <li>○ Tipos</li> <li>○ Técnicas de montagem</li> </ul> </li> </ul>
	4.4. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os tipos de descartes de materiais conforme os componentes e materiais utilizados no processo de montagem de circuitos eletrônicos.</li> <li>- Aplicar dispositivos normativos técnicos e de segurança na montagem do circuito elétrico a ser realizada.</li> <li>- Avaliar o atendimento dos requisitos técnicos de montagem conforme padrões estabelecidos pela política de gestão de qualidade da empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento da montagem eletrônica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Levantamento de necessidades</li> <li>✓ Sequenciamento de atividades</li> <li>✓ Cronograma de atividades</li> </ul> </li> <li>- Ferramentas <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos</li> <li>✓ Características</li> <li>✓ Aplicações</li> <li>✓ Recomendações de uso</li> </ul> </li> <li>- Procedimentos de Montagem <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inserção de componentes</li> <li>✓ Fixação de componentes e acessórios</li> <li>✓ Soldagem <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Materiais para soldagem</li> <li>○ Técnicas de soldagem</li> <li>○ Segurança durante a soldagem</li> <li>○ Descarte de materiais</li> <li>○ Normas técnicas</li> </ul> </li> <li>✓ Limpeza de placas</li> <li>✓ Acabamento</li> </ul> </li> </ul>
5. Instalar sistemas eletrônicos	5.1. Considerando o projeto de instalação de sistemas eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os tipos de materiais e recursos, suas características e quantidades em função da instalação do sistema eletrônico.</li> <li>- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas conexões no projeto de sistema eletrônico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectividade entre sistemas <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos</li> </ul> </li> </ul>
	5.2. Considerando as especificações técnicas da instalação conforme a ordem de serviço.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalhar a sequência das atividades de instalação conforme indicações da ordem de serviço.</li> <li>- Dimensionar o tempo de execução das atividades e os recursos</li> </ul>	

		humanos e tecnológicos necessários à instalação do sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Radiofrequência</li> <li>○ Infravermelho</li> <li>○ Meios físicos (cabeado)</li> <li>✓ Instalação</li> <li>✓ Configuração</li> <li>- Procedimentos de Validação <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Testes de funcionamento</li> <li>✓ Equipamentos de testes e verificação</li> <li>✓ Instruções de trabalho</li> <li>✓ Normas técnicas</li> <li>✓ Registros de validação</li> </ul> </li> </ul>
	5.3. Considerando as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas contidas em manuais e catálogos do fabricante.	- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante de acordo com o sistema eletrônico.	
	5.4. Considerando os procedimentos técnicos de instalação e proteção do sistema eletrônico a ser realizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os tipos de procedimentos técnicos de acordo com a infraestrutura do sistema eletrônico a ser instalado.</li> <li>- Analisar as características ambientais para identificação de possíveis interferências que impactam no sistema eletrônico.</li> <li>- Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas eletrônicos.</li> <li>- Selecionar ferramentas e equipamentos para a instalação de acordo com o sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar técnicas de instalação de acordo com o sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar testes de funcionamento em circuitos e sistemas eletrônicos.</li> </ul>	
	5.5. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	- Aplicar dispositivos normativos técnicos e de segurança conforme o tipo de instalação do sistema eletrônico.	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os tipos de descartes de materiais conforme o sistema eletrônico a ser instalado.</li> </ul>	
	5.6. Garantindo o atendimento dos prazos pré-estabelecidos no cronograma do serviço.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação do sistema eletrônico conforme cronograma do serviço.</li> </ul>	
6. Supervisionar a montagem e instalação de sistemas eletrônicos	<p>6.1. Considerando diretrizes e instruções de trabalhos estabelecidos pela empresa.</p> <p>6.2. Considerando a sequência dos processos de montagem e instalação conforme o tipo de sistema eletrônico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os critérios contidos nas diretrizes e instruções de trabalho pertinentes em cada montagem e/ou instalação a ser realizada.</li> <li>- Identificar os requisitos técnicos para elaboração de ordem de serviço, procedimentos e instruções de trabalho relacionadas à montagem e instalação de sistemas eletrônicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão da Montagem e Instalação de Sistemas Eletrônicos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planejamento</li> <li>✓ Documentos normativos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Legislações e normas</li> <li>○ Diretrizes internas</li> <li>○ Procedimentos Operacionais</li> <li>○ Instruções de trabalho</li> </ul> </li> <li>✓ Projetos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definição</li> <li>○ Fases do projeto</li> <li>○ Escopo, tempo e custo</li> <li>○ Técnicas de comunicação</li> <li>○ Técnicas de negociação</li> <li>○ Controle de documentos</li> </ul> </li> <li>✓ Acompanhamento periódico</li> <li>✓ Gestão dos Processos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metodologia ágil de projetos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conceito</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	6.3. Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários às montagens e instalações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar oportunidades de racionalização de recursos tendo em vista as novas tecnologias utilizadas no processo de montagem e instalação eletrônica.</li> <li>- Estabelecer o tempo de execução de cada montagem e instalação eletrônica para elaboração de cronograma do serviço.</li> </ul>	

	6.4. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais e coletivos pelas equipes de trabalho na realização das atividades de montagem e instalação de sistemas eletrônicos.</li> <li>- Avaliar o atendimento dos requisitos técnicos de montagem e instalação conforme padrões estabelecidos pela política de gestão de qualidade da empresa.</li> <li>- Avaliar o cumprimento dos requisitos relacionados a sustentabilidade conforme padrões estabelecidos pela política de meio ambiente da empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ciclo de desenvolvimento</li> <li>▪ Dinâmica de execução</li> <li>▪ Resultados</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Princípios</li> <li>○ Indicadores</li> </ul> </li> <li>✓ Softwares de controle <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceito</li> <li>○ Operação</li> <li>○ Análise</li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.</li> <li>- Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais.</li> <li>- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comportamento e equipes de trabalho: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O homem como ser social</li> <li>✓ O papel das normas de convivência em grupos sociais</li> <li>✓ A influência do ambiente de trabalho no comportamento</li> <li>✓ Fatores de satisfação no trabalho.</li> </ul> </li> <li>- Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica.</li> <li>✓ Características</li> <li>✓ Métodos</li> <li>✓ Fontes</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES METODOLÓGICAS:	✓ Estruturação
- Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor.	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, biblioteca e laboratório de eletrônica.	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.	
<b>Recursos Didático:</b> Tela de projeção, Flip chart, quadro branco	

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO II

<b>Unidade Curricular:</b> Manutenção de Sistemas Eletrônicos	<b>Carga horária:</b> 60 horas
<b>Unidade de Competência 3:</b> Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente	
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos.	

#### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
	7.1. Considerando o projeto e documentações técnicas dos sistemas eletrônicos.	- Identificar os tipos de componentes, circuitos e suas posições no projeto atualizado do sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Princípios da Manutenção</li> <li>✓ Tipos de manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Preventiva</li> <li>○ Preditiva</li> <li>○ Corretiva</li> </ul> </li> <li>✓ Registros da manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Serviços de manutenção</li> <li>○ Validação</li> <li>○ Relatórios</li> </ul> </li> <li>✓ Plano de manutenção</li> </ul>
	7.2. Considerando os requisitos da demanda e histórico sobre o funcionamento do sistema eletrônico.	- Interpretar as informações fornecidas pelo demandante quanto às falhas e histórico de funcionamento do sistema eletrônico.	
	7.3. Considerando as especificações técnicas dos insumos, componentes,	- Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos,	

<p>7. Manter sistemas eletrônicos</p>	<p>máquinas, equipamentos e ferramentas contidas em manuais e catálogos do fabricante.</p>	<p>máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante de acordo com a manutenção do sistema eletrônico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Causas de Falhas e Defeitos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemas de alimentação elétrica instáveis</li> <li>✓ Umidade</li> <li>✓ Conexões com mau contato</li> <li>✓ Obstrução da ventilação de equipamentos</li> <li>✓ Descargas atmosféricas e surtos</li> <li>✓ Deterioração dos componentes</li> <li>✓ Operação inadequada de dispositivos</li> <li>✓ Obstrução por falta de limpeza</li> <li>✓ Fuga de corrente</li> <li>✓ Curto-circuito</li> <li>✓ Interferência eletromagnética</li> <li>✓ Interferência eletrostática</li> </ul> </li> <li>- Ferramentas de Diagnóstico de Defeitos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coleta de dados</li> <li>✓ Análise dos dados/defeitos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspeção visual</li> <li>○ Por comparação com esquema eletrônico</li> <li>○ Por comparação com outro equipamento</li> <li>○ Por giga de teste</li> <li>○ Por análise de funcionamento</li> <li>○ Por software</li> </ul> </li> <li>✓ Verificação das hipóteses</li> <li>✓ Relatórios de diagnóstico</li> <li>✓ Instrumentos de medição <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Temperatura</li> <li>○ Multímetro</li> <li>○ Osciloscópio</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	<p>7.4. Considerando os procedimentos técnicos de manutenção e proteção dos sistemas eletrônicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as causas e falhas de funcionamento do sistema eletrônico com base em Boas Práticas de manutenção.</li> <li>- Identificar os procedimentos técnicos de manutenção em sistema eletrônico em função do componente a ser reparado ou substituído.</li> <li>- Selecionar as ferramentas e equipamentos necessários para a manutenção do sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar técnicas de manutenção conforme o componente a ser reparado ou substituído do sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar técnicas de proteção na manipulação dos componentes e equipamentos a serem reparados ou substituídos na manutenção.</li> <li>- Selecionar os dados e informações referentes à manutenção do sistema eletrônico para registros técnicos.</li> <li>- Aplicar testes de verificação para assegurar o funcionamento e segurança do sistema eletrônico.</li> </ul>	

	7.5. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados à manutenção do sistema eletrônico a ser realizada com base em normas.</li> <li>- Identificar possíveis riscos à saúde e segurança no manuseio de componentes durante a manutenção dos sistemas eletrônicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Analisador de espectro</li> <li>- Procedimentos de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Testes em circuitos de alimentação <ul style="list-style-type: none"> <li>o Medida de tensão</li> <li>o Medida de corrente</li> </ul> </li> <li>✓ Análise de sinais <ul style="list-style-type: none"> <li>o Testes dos componentes</li> <li>o Reparos ou substituições <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conexões</li> <li>▪ Componentes eletrônicos</li> <li>▪ Componentes de proteção</li> <li>▪ Placas de circuitos impressos</li> <li>▪ Dessoldagem e soldagem</li> <li>▪ Limpeza e impermeabilização de placas</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Normas e Regulamentações <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas técnicas</li> <li>✓ Normas Regulamentadoras</li> <li>✓ Resoluções de meio ambiente</li> <li>✓ Descarte de materiais</li> </ul> </li> </ul>
	8.1. Considerando insumos e componentes disponíveis, bem como os recursos humanos e tecnológicos necessários às manutenções.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os critérios contidos nas diretrizes e instruções de trabalho pertinentes em cada manutenção a ser realizada.</li> <li>- Identificar os requisitos técnicos para elaboração de ordem de serviço, procedimentos e instruções de trabalho relacionadas à manutenção de sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão da Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios da Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>o Periodicidade da manutenção</li> <li>o Qualificação do pessoal</li> <li>o Verificações de rotina</li> </ul> </li> <li>✓ Planejamento <ul style="list-style-type: none"> <li>o Documentos Normativos</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



8. Supervisionar a manutenção de sistemas eletrônicos		eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedimentos operacionais</li> <li>▪ Instruções de trabalho</li> <li>▪ Ordem de serviço</li> <li>○ Plano de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensionamento de recursos humanos</li> <li>▪ Dimensionamento de insumos e componentes</li> <li>▪ Tipos de máquinas e ferramentas</li> <li>▪ Documentos de controle</li> </ul> </li> <li>○ Planejamento e programação da produção</li> <li>✓ Controle da Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Softwares de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conceito</li> <li>▪ Operação</li> </ul> </li> <li>○ Análise</li> <li>○ Taxa de falhas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MTBF</li> <li>▪ MTTR</li> <li>▪ Indicadores de manutenção</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	8.2. Considerando as informações do processo e da capacidade produtivas das máquinas e equipamentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir especificações técnicas de validação de insumos e componentes relacionados aos sistemas eletrônicos.</li> <li>- Dimensionar recursos humanos e tecnológicos necessários para cada tipo de manutenção a ser realizada.</li> <li>- Aplicar ferramentas de controle para acompanhamento da execução das etapas da manutenção.</li> <li>- Aplicar procedimentos de registro técnico das informações para atualização de documentações dos sistemas eletrônicos.</li> <li>- Avaliar o desempenho da equipe de trabalho em relação às atividades de manutenção de sistemas eletrônicos.</li> <li>- Aplicar ferramentas de análise e solução de problemas para realizar intervenções e correções durante a supervisão das manutenções dos sistemas eletrônicos.</li> </ul>	
	8.3. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as capacidades produtivas das máquinas e equipamentos para verificação dos prazos de manutenção.</li> <li>- Avaliar o impacto das intervenções de manutenção conforme o planejamento e programação da</li> </ul>	

		produção. - Estabelecer os planos de intervenção para realização da manutenção dos sistemas eletrônicos.	
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados.</li> <li>- Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> <li>- Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.</li> </ul> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização do trabalho             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estruturas hierárquicas</li> <li>✓ Sistemas administrativos</li> <li>✓ Gestão organizacional</li> <li>✓ Controle de atividades</li> </ul> </li> <li>- Segurança no trabalho             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comportamento seguro</li> <li>✓ Qualidade de vida no trabalho: cuidados com a saúde, administração de stress</li> </ul> </li> <li>- Controle emocional no trabalho             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho;</li> <li>✓ Fatores internos e externos;</li> <li>✓ Autoconsciência;</li> <li>✓ Inteligência emocional.</li> </ul> </li> <li>- Inovação             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito</li> <li>✓ Inovação x melhoria</li> <li>✓ Visão inovadora</li> </ul> </li> <li>- Pesquisa             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anterioridade</li> <li>✓ Propriedade intelectual</li> </ul> </li> </ul>
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.			
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, biblioteca e laboratório de eletrônica.			

**Equipamentos:** Computador com pacote Office e acesso à internet, projetor multimídia, TV.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco

**Material Didático:** Apostila Série Eletroeletrônica: Manutenção de Sistemas Eletrônicos: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

**Unidade Curricular:** Lógica de Programação

**Carga horária:** 405 horas

**Unidade de Competência 1:** : Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:**

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### CAPACIDADES TÉCNICAS

- Reconhecer os fundamentos da lógica da programação aplicados nos sistemas eletrônicos.

#### CONHECIMENTOS

- Algoritmo
  - ✓ Lógica
  - ✓ Definição de Algoritmo
  - ✓ Características
    - Formas de Representação
    - Forma textual
    - Forma gráfica
- Elementos Básicos
  - ✓ Tipos Primitivos
  - ✓ Variável
  - ✓ Constante
  - ✓ Atribuição
  - ✓ Instrução

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expressões <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aritméticas</li> <li>○ Lógicas</li> </ul> </li> <li>✓ Operadores <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lógicos</li> <li>○ Relacionais</li> </ul> </li> <li>- Linguagem Algorítmica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estrutura de algoritmo <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Declaração de variáveis</li> <li>○ Operação de atribuição</li> <li>○ Operações de entrada e saída</li> </ul> </li> <li>✓ Tipos de estruturas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estrutura de sequência</li> <li>○ Estrutura de condição</li> <li>○ Estrutura de repetição</li> </ul> </li> <li>✓ Linguagem de Programação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Evolução das linguagens</li> <li>○ Paradigmas de linguagem</li> <li>○ Sintaxe e semântica</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li> <li>- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li> </ul> </li> <li>- Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li> <li>✓ Trabalho em grupo;</li> <li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li> <li>✓ Responsabilidades individuais e</li> </ul> </li> </ul>

realizadas.

- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

coletivas;

- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
  - ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
  - ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
  - ✓ Normas básicas de segurança.
- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

#### AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de informática, biblioteca e sala de aula.

**Equipamentos:** Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.

**Recursos Didático:** Tela de projeção, Flip chart, quadro branco.

**Material Didático:** Apostila Série Eletroeletrônica – Sistemas Digitais: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

**Unidade Curricular:** Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Desenvolver capacidades técnicas para a modelagem de negócios e projetos, para continuar na execução e controle do projeto de inovação, visando a criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### CAPACIDADES TÉCNICAS

- Definir proposta de valor a ser percebida pelo mercado fundamentada nos pilares do negócio;
- Sistematizar informações referentes ao problema, negócio e projeto em canvas (quadro) facilitando a compreensão;
- Sistematizar informações do canvas referentes ao problema, negócio e projeto decompondo em detalhes

#### CONHECIMENTOS

- Estratégia e Inovação
  - ✓ Inovação e Estratégia Competitiva
    - Integração entre a estratégia da empresa e o mercado
    - Integração entre a educação e inovação
- Geração da Proposta de Valor
- Canvas
  - ✓ Lean Canvas
  - ✓ Business Model Generation
  - ✓ Project Model Canvas
- Modelo de Negócios

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos de Modelo de Negócios</li> <li>✓ Impacto da Experiência do Usuário no Modelo de Negócios</li> <li>- Metodologia Ágil de Projeto: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Scrum</i></li> <li>✓ <i>Design sprint</i></li> <li>✓ <i>Design Thinking</i></li> </ul> </li> <li>- Projeto de TCC <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelo de Projeto</li> <li>✓ Elaboração do Projeto de TCC</li> </ul> </li> <li>- Cases de empreendedores</li> <li>- Mentoria e acompanhamento da construção do projeto <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fomentar a participação na Saga SENAI de Inovação: DSPI</li> </ul> </li> <li>- MOSTRA DE NEGÓCIOS – Com o projeto já formatado os grupos devem apresentá-lo em uma mostra e validar com os potenciais clientes (indústria, comunidade, alunos, docentes e/ou potenciais clientes)</li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li> </ul> </li> <li>- Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li> <li>✓ Trabalho em grupo;</li> <li>✓ O relacionamento com os colegas de</li> </ul> </li> </ul>

de acidentes e a melhoria da produtividade.

- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
  - ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
  - ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
  - ✓ Normas básicas de segurança.
- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação



**Ambientes Pedagógicos:** Sala de informática, biblioteca e sala de aula.

**Equipamentos:** Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.

**Recursos Didático:** Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem

**Material Didático:** Livro didático MDI e Material on-line

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Programação de Dispositivos Eletrônicos

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para programar dispositivos eletrônicos

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
	9.1. Considerando o projeto do sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os tipos de dispositivos e suas características que demandam programação no projeto do sistema eletrônico.</li> <li>- Identificar as informações técnicas sobre os periféricos do circuito eletrônico e suas características no projeto de sistemas eletrônicos.</li> <li>- Identificar as funcionalidades do sistema eletrônico tendo em vista a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linguagem de programação <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Linguagem estruturada</li> <li>○ Semântica</li> <li>○ Indentação</li> </ul> </li> <li>✓ Tipos primitivos de variáveis <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inteiros</li> <li>○ Ponto flutuante</li> <li>○ Array</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

9. Programar dispositivos eletrônicos		programação dos dispositivos a ser realizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operadores <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aritméticos</li> <li>○ Relacionais</li> <li>○ Lógicos</li> <li>○ De incremento e decremento</li> <li>○ Aritméticos de atribuição</li> </ul> </li> <li>✓ Estrutura condicional <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tomada de decisão simples</li> <li>○ Tomada de decisão composta</li> <li>○ Encadeada</li> <li>○ Caso (switch)</li> </ul> </li> <li>✓ Estrutura de repetição <ul style="list-style-type: none"> <li>○ While</li> <li>○ Do-while</li> <li>○ For</li> <li>○ For-each</li> </ul> </li> <li>✓ Funções de usuário <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vetor</li> <li>○ Matriz</li> <li>○ Subrotina</li> <li>○ Ponteiro</li> </ul> </li> <li>✓ Linguagem visual <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interface de desenvolvimento integrado (IDE)</li> <li>○ Estrutura</li> <li>○ Aplicações</li> </ul> </li> <li>- Microcontroladores</li> <li>✓ Programação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fluxogramas</li> <li>○ Algoritmos</li> <li>○ Interface de desenvolvimento integrado (IDE)</li> </ul> </li> </ul>
	9.2. Considerando procedimentos técnicos de programação conforme a linguagem a ser utilizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar metodologia de planejamento de software para elaborar programas de dispositivos eletrônicos.</li> <li>- Selecionar a linguagem de programação conforme as necessidades do sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar técnicas de programação na elaboração de algoritmos inerentes aos sistemas eletrônicos.</li> </ul>	
	9.3. Seguindo procedimentos de registros técnico das informações sobre o software do sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalhar as funções das linhas de código para registro técnico das informações do software do sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar ferramentas de elaboração de documentação para o software do sistema eletrônico.</li> <li>- Identificar os procedimentos técnicos de registro e guarda de informações contidas nas instruções de trabalho da empresa.</li> </ul>	

	<p>9.4. Garantindo o atendimento dos prazos pré-estabelecidos no cronograma do serviço.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer o tempo de execução das atividades de programação para elaboração do cronograma do serviço.</li> <li>- Aplicar metodologias ágeis de acompanhamento de projeto quanto aos prazos e entregas das etapas do software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Compiladores</li> <li>○ Depuração</li> <li>✓ Circuitos de aplicações               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistemas embarcados</li> <li>○ Sistemas <i>cyber-físicos</i></li> </ul> </li> <li>- Documentação técnica               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas</li> <li>✓ Documentação de projetos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fluxograma</li> <li>○ Algoritmo</li> <li>○ Código-fonte comentado</li> <li>○ Arquivamento</li> <li>○ Cronograma</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar postura ética.</li> <li>- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.</li> <li>- Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> <li>- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalho e profissionalismo               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administração do tempo</li> <li>✓ Autonomia e iniciativa</li> <li>✓ Inovação, flexibilidade e tecnologia.</li> </ul> </li> <li>- Diretrizes empresariais               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Missão</li> <li>✓ Visão</li> <li>✓ Política da Qualidade</li> </ul> </li> </ul>

realizadas.

**CAPACIDADES METODOLÓGICAS:**

- Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.
- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de Eletrônica, Laboratório de Informática

**Equipamentos:** Quadro branco, Projetor multimídia, Componentes eletrônicos, Microcontroladores, Multímetro, Osciloscópio, Gerador de função, Fonte de alimentação,

**Materiais de apoio:** Softwares de programação

**Material Didático** Apostila Série Eletroeletrônica: Programação de Dispositivos Eletrônicos: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

**ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR**

**MÓDULO III**

**Unidade Curricular:** Redes de Comunicação e Sistemas Supervisórios

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para atuar nos processos de configuração de equipamentos eletrônicos e dispositivos de redes de comunicação.

**CONTEÚDOS FORMATIVOS**

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
---------------------------------------	--	----------------------	---------------

10. Configurar equipamentos eletrônicos e dispositivos de redes de comunicação	10.1. Considerando o projeto de redes de comunicação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar o padrão de rede e protocolo de comunicação conforme o tipo de equipamento ou dispositivo eletrônico.</li> <li>- Identificar os dispositivos configuráveis conforme a necessidade do sistema eletrônico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlador Lógico Programável (CLP) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição</li> <li>✓ Tipos</li> <li>✓ Aplicações</li> </ul> </li> <li>- Métodos de programação <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intuitiva</li> <li>✓ Passo a passo</li> <li>✓ Cadeia estacionária</li> </ul> </li> <li>- Configuração de hardware <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Linguagens de programação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Texto estruturado (ST)</li> <li>○ Lista de instruções (IL)</li> <li>○ Ladder diagrama (LD)</li> <li>○ Diagramas de blocos funcionais (FBD)</li> <li>○ Funções gráficas de sequenciamento (SFC)</li> </ul> </li> <li>✓ Funções de programação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BIT</li> <li>○ Temporização</li> <li>○ Contagem</li> <li>○ Matemáticas Básicas e Avançadas</li> <li>○ Manipulação de Dados</li> <li>○ Sub-rotinas</li> <li>○ Comunicação</li> <li>○ PID</li> </ul> </li> <li>✓ Simulação</li> </ul> </li> <li>- Redes de Comunicação <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição</li> <li>✓ Topologias</li> <li>✓ Protocolos</li> </ul> </li> </ul>
	10.2. Considerando os procedimentos técnicos de configuração conforme o sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os endereços de <i>host</i> dos dispositivos ou equipamentos eletrônicos conforme o mapeamento da rede de comunicação.</li> <li>- Identificar os parâmetros de configuração conforme o manual do dispositivo ou equipamento eletrônico.</li> <li>- Aplicar os procedimentos de configuração no dispositivo ou equipamento eletrônico.</li> <li>- Selecionar dados e informações da configuração da rede para elaboração de documentações técnicas conforme padrões da empresa.</li> <li>- Aplicar testes de validação para a garantia da comunicação entre os equipamentos do sistema eletrônico. (</li> </ul>	

	10.3. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	- Aplicar os padrões de endereçamento das redes de comunicação contidos em normas técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicações</li> <li>- Redes Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição</li> <li>✓ Topologia</li> <li>✓ Camadas</li> <li>✓ Protocolos</li> <li>✓ Endereçamento de periféricos</li> <li>✓ Escrita e leitura de dados</li> <li>✓ Comunicação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IHMs</li> <li>○ Supervisórios</li> <li>○ Drivers de acionamento</li> <li>○ Módulos remotos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>✓ Testes de funcionamento</li> <li>- Sistemas Supervisórios <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição</li> <li>✓ Aplicações <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Local</li> <li>○ Remoto</li> </ul> </li> <li>✓ Funções (SCADA) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Supervisão</li> <li>○ Controle</li> <li>○ Aquisição de dados (tags)</li> </ul> </li> <li>✓ Desenvolvimento de telas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propriedades gerais</li> <li>○ Propriedades de estilo</li> <li>○ Scripts de tela</li> </ul> </li> <li>✓ Testes de funcionamento</li> </ul> </li></ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS:			- Ética
- Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>✓ Ética no desenvolvimento das</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes.</li> </ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.</li> <li>- Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais.</li> <li>- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor.</li> <li>- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li> <li>- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li> </ul>	<p>atividades profissionais</p>
<p><b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b></p>	
<p><b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório de Controladores Lógicos - CLP</p>	
<p><b>Equipamentos:</b> Projetor multimídia, Ferramentas manuais, Interface homem maquina (IHM), Controlador Lógico Programável (CLP), Sensores, Atuadores, Multímetro</p>	
<p><b>Materiais de Apoio:</b> Software de programação de CLP e supervisão de processos</p>	
<p><b>Material Didático:</b> Apostila Série Eletroeletrônica: Redes Sistemas Supervisórios: <a href="http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207">http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207</a></p>	

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Projeto de Sistemas Eletrônicos

**Carga horária:** 105 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para desenvolver projetos de sistemas eletrônicos.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
11. Projetar sistemas eletrônicos	11.1. Considerando os requisitos da demanda e características do ambiente das instalações dos sistemas eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as informações fornecidas pela demanda quanto às necessidades do sistema eletrônico.</li> <li>- Avaliar as características do ambiente que impactam na elaboração do projeto do sistema eletrônico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceitos de projeto               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Objetivos e características</li> <li>✓ Tipos de projetos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistemas</li> <li>○ Infraestrutura</li> <li>○ Serviço</li> <li>○ Melhoria contínua</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>✓ Ciclo de vida de um projeto</li> </ul>
	11.2. Considerando os materiais, equipamentos e componentes necessários para sistema eletrônico a ser projetado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os materiais, equipamentos e componentes, suas características técnicas, demandados para o sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar procedimentos de cálculos de dimensionamento dos componentes para definição dos circuitos eletrônicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão de projetos               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gerente de projeto</li> <li>✓ Escopo do projeto</li> <li>✓ Interação com o cliente</li> <li>✓ Etapas de gerenciamento de projeto</li> </ul> </li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar requisitos de proteção para os dispositivos e componentes do sistema eletrônico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos de pesquisa <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pesquisa documental</li> <li>○ Pesquisa operacional</li> <li>○ Pesquisa de campo</li> </ul> </li> <li>✓ Normas e legislação</li> <li>✓ Propriedade intelectual</li> <li>✓ Inovação</li> </ul> </li> <li>- Planejamento e Execução do projeto <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Especificação inicial e levantamento das necessidades do cliente</li> <li>✓ Elaboração de proposta ao cliente</li> <li>✓ Desenvolvimento do circuito eletrônico <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definição em blocos</li> <li>○ Esquema elétrico</li> <li>○ Simulação de funcionamento</li> <li>○ Validação do conceito</li> <li>○ Layout da placa</li> <li>○ Arquivos de produção</li> <li>○ Prototipagem da placa</li> <li>○ Montagem</li> <li>○ Descarte de resíduos</li> </ul> </li> <li>✓ Teste de funcionamento</li> <li>✓ Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Manual do cliente</li> <li>○ Manual de instalação</li> <li>○ Manual de serviço</li> </ul> </li> <li>✓ Apresentação final ao cliente</li> </ul> </li> <li>- Controle da realização do projeto <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cronograma de atividades</li> <li>✓ Acompanhamento de custos</li> </ul> </li> </ul>
	11.3. Seguindo os procedimentos técnicos de elaboração de desenho de sistemas eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar simbologias, terminologias, convenções gráficas de sistemas eletrônicos pertinentes para projetos.</li> <li>- Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para elaboração de desenhos de esquema eletrônico e layout de Placa de Circuitos Impressos (PCI).</li> <li>- Aplicar ferramentas de simulação para assegurar o funcionamento do sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar técnicas de proteção de circuitos conforme as necessidades de funcionamento do sistema eletrônico.</li> </ul>	
	11.4. Seguindo procedimentos de registros técnico das informações sobre os sistemas eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar procedimentos de registro para elaboração de relatório técnico do projeto do sistema eletrônico.</li> </ul>	
	11.5. Considerando os requisitos de viabilidade técnica e de custos dos sistemas eletrônicos a serem realizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar o custo dos recursos humanos e tecnológicos para elaboração do orçamento do projeto de sistema eletrônico.</li> <li>- Aplicar técnicas de prototipagem físicas e virtuais tendo em vista a eficiência e qualidade requeridas pelo sistema eletrônico.</li> <li>- Identificar técnicas de fabricação de Placa de Circuitos Impressos (PCI)</li> </ul>	

		tendo em vista a viabilidade técnica do sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adequação do projeto ao escopo</li> <li>✓ Ferramentas da qualidade <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gantt</li> <li>○ PERT</li> </ul> </li> </ul>
	11.6. Considerando as normas técnicas, de gestão da qualidade, de saúde e segurança e de sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar dispositivos normativos tendo em vista a compatibilidade eletromagnética, segurança do usuário e dos sistemas eletrônicos e preservação do meio ambiente.</li> <li>- Identificar a documentação necessária à legalização do projeto de sistema eletrônico de acordo com o órgão competente.</li> </ul>	
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> <li>- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li> <li>- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li> <li>- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenação de equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia</li> <li>✓ Gestão da Rotina</li> <li>✓ Tomada de decisão</li> </ul> </li> <li>- Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Níveis de autonomia nas equipes de trabalho</li> </ul> </li> <li>- Desenvolvimento de equipes de trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motivação de pessoas</li> <li>✓ Capacitação</li> <li>✓ Avaliação de desempenho</li> <li>✓ Processos de comunicação</li> <li>✓ Administração de conflitos</li> <li>✓ Identificação</li> <li>✓ Expressão de emoções</li> <li>✓ Intervenção em conflitos</li> </ul> </li> <li>- Visão Sistêmica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito</li> </ul> </li> </ul>

## CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- ✓ Microcosmo e macrocosmo
- ✓ Pensamento sistêmico
- Estrutura organizacional
  - ✓ Formal e informal
  - ✓ Funções e responsabilidades
  - ✓ Organização das funções, informações e recursos
  - ✓ Sistema de Comunicação
- Planejamento Estratégico: conceitos
- Relações com o mercado

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, Laboratório de eletrônica, Laboratório de informática, Biblioteca

**Equipamentos:** Projetor multimídia

- Quadro branco, Estação de soldagem, Estação de retrabalho, Multímetro, Osciloscópio, Fonte de alimentação, Placa de montagem, Prototipadora de placas, Componentes eletroeletrônicos, Ferramentas manuais, Ferramentas elétricas, Gerador de funções, Sugador de solda, Soprador térmico, Alicates de crimpagem, Equipamentos para SMT, Equipamentos de proteção individuais, Equipamentos de proteção antiestática, Lupa com luminária

**Recursos Didático:** Software de simulação.

**Material Didático:** Apostila Série Eletroeletrônica Projeto de Sistemas Eletrônicos: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Desenvolvimento de Interfaces de Softwares em Aplicativos

**Carga horária:** 60 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e de capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para desenvolver interfaces para interação com sistemas eletrônicos.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
12. Desenvolver interface de software para interação com sistemas eletrônicos	12.1. Considerando o projeto do sistema eletrônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as funcionalidades e características técnicas do sistema eletrônico no projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodologias de desenvolvimento de software <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rational Unified Process (RUP)</li> <li>○ SCRUM</li> </ul> </li> <li>✓ Etapas</li> <li>✓ Documentação</li> </ul> </li> <li>- Plataforma de Desenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambientes de desenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Python</li> <li>○ Java</li> <li>○ IOS</li> <li>○ Android</li> </ul> </li> <li>✓ Sintaxe</li> </ul> </li> </ul>
	12.2. Considerando técnicas e boas práticas de desenvolvimento conforme necessidades da interface de software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar o tipo de dispositivo móvel para aplicação da interface de software a ser desenvolvida.</li> <li>- Selecionar plataforma de desenvolvimento de interface de software para interação com sistemas eletrônicos.</li> <li>- Aplicar técnicas e boas práticas de programação em bloco tendo em vista as funcionalidades da interface de software.</li> <li>- Aplicar testes e validação para verificar o atendimento das</li> </ul>	

		<p>necessidades do demandante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar dados e informações da funcionalidade para elaboração das orientações técnicas de usabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Frameworks compactos para desenvolvimento</li> <li>○ Linhas de comando</li> <li>○ Blocos visuais</li> <li>✓ Funcionalidades</li> </ul>
	12.3. Garantindo o atendimento dos prazos pré-estabelecidos no cronograma do serviço.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer o tempo de execução das atividades de programação em bloco para elaboração do cronograma do serviço.</li> <li>- Aplicar metodologias ágeis de acompanhamento de projeto quanto aos prazos e entregas das etapas de desenvolvimento da interface de software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototipagem de software <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Requisitos do sistema</li> <li>✓ Modelagem da interface</li> <li>✓ Criação da tela</li> <li>✓ Validação do protótipo</li> </ul> </li> <li>- Conectividade com Sistemas Eletrônicos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redes sem fio</li> <li>✓ Low Power Wide Area Network (LPWAN)</li> <li>✓ Internet of Things (IoT) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensores</li> <li>○ Atuadores</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar postura ética.</li> <li>- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </ul> <p><b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética profissional</li> <li>- Virtudes profissionais: conceitos e valor <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Responsabilidade</li> <li>✓ Iniciativa</li> <li>✓ Honestidade</li> <li>✓ Sigilo</li> <li>✓ Prudência</li> <li>✓ Perseverança</li> <li>✓ Imparcialidade.</li> </ul> </li> <li>- Desenvolvimento profissional <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planejamento Profissional: ascensão</li> </ul> </li> </ul>

- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.
- Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.
- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- profissional, formação profissional, investimento educacional
- ✓ Empregabilidade
- Autoempreendedorismo
  - ✓ Características empreendedoras
  - ✓ Atitudes empreendedoras
  - ✓ Auto-responsabilidade e empreendedorismo
  - ✓ A construção da missão pessoal
  - ✓ Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento
  - ✓ Persuasão e rede de contatos
  - ✓ Independência e autoconfiança
  - ✓ Cooperação como ferramenta de desenvolvimento

#### AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.

**Ambientes Pedagógicos:** Laboratório de eletrônica, Laboratório de informática, Biblioteca

**Equipamentos:** Projetor multimídia, Dispositivos móveis, Plataformas de hardware para desenvolvimento (Arduino, Raspberry Pi, etc), Módulos de conectividade (Shields - Wifi, Bluetooth, SigFox, Lora, etc)

**Recursos Didático:** Softwares de desenvolvimento

**Material Didático:** Apostila Série Eletroeletrônica: Desenvolvimento de interfaces de Softwares: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/list/6/207>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Projeto de Inovação: Mindset Empreendedor e Prototipação

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Desenvolver capacidades técnicas para a empreender o projeto e prototipar, para continuar a execução do projeto de inovação e criar objetivos a longo prazo, visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### CAPACIDADES TÉCNICAS

- Identificar oportunidades de empreender negócios
- Validar proposta de valor por meio do protótipo
- Demonstrar proposta de valor por meio do pitch

#### CONHECIMENTOS

- Empreendedor
  - ✓ Características do empreendedor
  - ✓ Tipos de empreendedor
    - Informal, cooperado, individual, franquia, social e intraempreendedor.
- Empreendedorismo de cadeia de valor
- *Start up*
  - ✓ Conceito
  - ✓ Características
    - Inovação
    - Escalabilidade
    - Repetição
    - Potencial
    - Flexibilidade
    - Talentos
  - ✓ Tipo

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pequenas negócios</li> <li>○ Lifestyle</li> <li>○ Escaláveis</li> <li>○ Compráveis</li> <li>○ Sociais</li> <li>○ Corporativas</li> <li>- Editais de financiamento, investidores-anjos, aceleradoras</li> <li>- Incubadoras e co-working</li> <li>- Protótipo <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos de protótipos</li> <li>✓ Técnicas de prototipação</li> </ul> </li> <li>- Pitch <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição</li> <li>✓ Aplicação</li> <li>✓ Dicas de oratória e dialética</li> <li>✓ Técnicas</li> </ul> </li> <li>- Mentoria e acompanhamento do projeto <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fomentar a participação na Saga SENAI de Inovação: Inova SENAI; Edital de Inovação para Indústria e FIEMG Lab</li> </ul> </li> <li>- MOSTRA DE VALIDAÇÃO - Com o protótipo e pitch já formatado os grupos devem apresentá-lo em uma mostra e validar com os potenciais clientes (indústria, comunidade, alunos, docentes e/ou potenciais clientes).</li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS:	- Ética



- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

#### CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
- ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.
- Trabalho em equipe
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
  - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
  - ✓ Cooperação.
  - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
  - ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
  - ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
  - ✓ Normas básicas de segurança.
- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo,

	laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de informática, biblioteca e sala de aula.	
<b>Equipamentos:</b> Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.	
<b>Recursos Didático:</b> Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem	
<b>Material Didático:</b> Livro didático MDI e Material on-line	

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO IV

**Unidade Curricular:** Trabalho de Conclusão do Curso

**Carga horária:** 15 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver projetos eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 2:** Atuar nos processos de montagem de circuito e instalação de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Unidade de Competência 3:** Atuar nos processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a legislação, normas, padrões e requisitos técnicos de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente

**Objetivo Geral:** Propiciar a finalização e apresentação para a banca do projeto de inovação que visa a criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### CAPACIDADES TÉCNICAS

- Validar o projeto com a banca demonstrando a inovação e valor gerado

#### CONHECIMENTOS

- Trabalho de Conclusão do Curso
  - ✓ Modelo de Projeto
  - ✓ Modelo de Negócio
  - ✓ Protótipo
  - ✓ Vídeo Pitch (1 minuto)
  - ✓ Projeto detalhado (anexo)
- Apresentação para a Banca

#### CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS

##### CAPACIDADES SOCIAIS:

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

##### CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção

#### CONHECIMENTOS

- Ética
  - ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
  - ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.
- Trabalho em equipe
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de

de acidentes e a melhoria da produtividade.

- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

- Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

equipe;

- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

- Organização de ambientes de trabalho

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

- Segurança no Trabalho:

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.

- Virtudes profissionais:

- ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.

- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas

- Pesquisa

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de informática, biblioteca e sala de aula.

**Equipamentos:** Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.

**Recursos Didático:**

**Material Didático:**

#### ELEMENTOS DO PROJETO DETALHADO

- Título do projeto
- Identificação
  - ✓ Nome da Unidade Operacional:
  - ✓ Equipe:
  - ✓ Data de apresentação para a banca:
- Objetivo SMART
- Problema
- Proposta de Valor
- Potencial de mercado
- Plano de Marketing
  - ✓ Segmento de cliente
  - ✓ Canal
  - ✓ Relacionamento
- Plano Operacional
  - ✓ Recursos-Chave
  - ✓ Atividades-Chave
  - ✓ Parceiro-Chave
- Plano Financeiro
  - ✓ Estrutura de custo
  - ✓ Fontes de receita
- Impactos
  - ✓ Impacto para a indústria
  - ✓ Impacto para o SENAI

- ✓ Impacto para a sociedade
- Referências Bibliográficas
- Anexos do Projeto Detalhado
  - ✓ Modelo de Negócios (BMG)
  - ✓ Modelo de Projeto (PMC)
  - ✓ Lean Canvas
- Obs.: Deverão constar no Trabalho de Conclusão do Curso, os produtos compostos por elementos gráficos e/ou volumétricos (maquetes ou protótipos), devidamente acompanhados pelas respectivas especificações técnicas; memorial descritivo, memórias de cálculos e demais reflexões de caráter teórico e metodológico pertinentes ao tema.

## CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Será conferido o **diploma de Técnico em Eletrônica**, na modalidade Habilitação Técnica de Nível Médio, ao aluno que concluir com êxito todos os módulos do curso, com aproveitamento mínimo de 60% em cada Unidade Curricular e obtiver frequência igual ou superior a 75% da carga horária total, oferecida em cada módulo/semestre letivo.

## EQUIPE DE VALIDAÇÃO TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO/CARGO	ESCOLA SENAI
Cesar Augusto Prado	Instrutor	SENAI – Uberaba – CFP Fidélis Reis
Daniel Kock Seng Chin	Instrutor	SENAI – Varginha – CFP Aloysio Ribeiro de Almeida
Roberto Veríssimo Reis	Instrutor	SENAI – Belo Horizonte – CETEL
Marcelo Webert	Instrutor	SENAI – Nova Lima – CFP Afonso Greco
Samuel Calvacante	Instrutor	SENAI – Contagem – UI Nenê Scariolli

1. :

**Mês e Ano da Elaboração:** Dezembro/2019.

**Mês e Ano de Revisão da Organização curricular:** Outubro/2020.