



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO

HABILITAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

## TÉCNICO EM MECATRÔNICA

### Projeto: Trilhas de Futuro

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

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

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA

<b>CNPJ</b>	03.773.700/0025-84
<b>Mantenedora</b>	Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial – SENAI/MG
<b>Mantida</b>	SENAI Pouso Alegre CFP Orlando Chiarini
<b>Esfera Administrativa</b>	FEDERAL
<b>Endereço</b>	Av. Vereador Antônio da Costa Rios, 322 – Bairro São Geraldo
<b>Cidade / UF / CEP</b>	Pouso Alegre, MG - CEP: 37550-000
<b>Telefone / Fax</b>	(35) 3423-7330
<b>E-mail de contato</b>	<a href="mailto:sesisenaieducacaopa@fiemg.com.br">sesisenaieducacaopa@fiemg.com.br</a>
<b>Site da Unidade</b>	<a href="http://www.fiemg.com.br">www.fiemg.com.br</a>

**WWW.FIEMG.COM.BR/SENAI**

## 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 contribuírem com a identificação e atualização das competências profissionais requeridas dos trabalhadores, responsabilizando-se particularmente pela definição dos perfis profissionais correspondentes as 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 referencias 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 Mecatrônica	CBO:	3001-05
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:	Técnica de Nível Médio	C.H. :	1200 horas
NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO:	3	EIXO TECNOLÓGICO:	Controle e Processos Industriais
ÁREA TECNOLÓGICA	Automação e Mecatrônica	SEGMENTO TECNOLÓGICO:	Automação
COMPETÊNCIA GERAL	Atuar no desenvolvimento de circuitos, componentes e sistemas e implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
REQUISITOS DE ACESSO:	De acordo com o edital SENAI DR/MG.		

### RELAÇÃO DAS UNIDADES DE COMPETÊNCIA

UNIDADE DE COMPETÊNCIA 1	Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
UNIDADE DE COMPETÊNCIA 2	Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
UNIDADE DE COMPETÊNCIA 3	Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

## DESENHO CURRICULAR

MÓDULOS	UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA TOTAL
Módulo I	Comunicação e Redação Técnica	45
	Cálculo Aplicado	30
	Informática Aplicada	30
	Mecânica Aplicada a Sistemas Automatizados	120
	Fundamentos da Eletrotécnica	75
	Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados	90
Módulo II	Projeto de Inovação: Processo Criativo – Indústria 4.0, Lean e Ideação	30
	Acionamentos Eletroeletrônicos	105
	Sistemas Lógicos Programáveis	90
	Circuitos Eletropneumáticos e Eletro-hidráulicos Aplicados à Manufatura	90
	Modelagem Virtual de Elementos Mecânicos	75
Módulo III	Projeto de Inovação: Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas	30
	Processos de Manufatura	120
	Circuitos Microcontrolados	45
	Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0	90
	Sistemas Automatizados de Manufatura	90
Módulo IV	Projeto de Inovação: Mindset Empreendedor e Prototipação	30
	Projeto de Inovação: Trabalho de Conclusão do Curso	15
<b>TOTAL DO CURSO</b>		<b>1200</b>

<b>ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR</b>	
<b>MÓDULO I</b>	
<b>Unidade Curricular:</b> Comunicação e Redação Técnica	
<b>Unidade de Competência 1:</b> Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. <b>Unidade de Competência 2:</b> Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. <b>Unidade de Competência 3:</b> Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. <b>Objetivo Geral:</b> 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.	
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>	
<b>FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empregar os princípios normativos básicos da Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita.</li> <li>- Interpretar ideias e informações contidas em textos informativos e técnicos.</li> <li>- Reconhecer a estrutura e os padrões dos diferentes tipos de documentos técnicos e de correspondência oficial, assim como a sua finalidade no contexto empresarial.</li> <li>- Aplicar os princípios e recursos da informática básica na elaboração de textos.</li> <li>- Aplicar diferentes metodologias de pesquisa como forma de ampliar a capacidade comunicativa e de se apropriar de novos conhecimentos.</li> <li>- Reconhecer a organização e os princípios de funcionamento do Sistema Operacional (Windows ou Linux).</li> </ul>	
<b>CONHECIMENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definição de comunicação</li> <li>✓ Elementos essenciais de comunicação</li> <li>✓ Tipos de comunicação</li> <li>✓ Funções da linguagem</li> <li>✓ Linguagem oral e escrita</li> <li>✓ Linguagem verbal e não verbal</li> <li>✓ A língua portuguesa e as variedades linguísticas</li> </ul> </li> <li>- Leitura e interpretação de textos           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A importância da leitura</li> <li>✓ O que ler?/Como ler?</li> <li>✓ Técnicas de leitura</li> <li>✓ Interpretação de textos: informativos e técnicos</li> </ul> </li> <li>- Tipologia textual:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Narração</li> <li>✓ Descrição</li> <li>✓ Dissertação</li> </ul> </li> <li>- Gêneros textuais do ambiente empresarial: cartas comerciais, relatórios, e-mail, etc.</li> <li>- Produção textual:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O que escrever e como escrever;</li> <li>✓ Técnicas para clareza e objetividade;</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Esquema, resumo, resenha;</li> <li>- Redações técnicas           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ata</li> <li>✓ Aviso</li> <li>✓ Carta comercial</li> <li>✓ Correio eletrônico</li> <li>✓ Memorando</li> <li>✓ Requerimento</li> <li>✓ Solicitação</li> <li>✓ Relatório</li> <li>✓ Ofício</li> </ul> </li> <li>- Gramática da língua portuguesa aplicada</li> <li>- Gramática aplicada ao texto.</li> <li>- Currículo / Portfólio</li> <li>- A entrevista de emprego</li> <li>- Comunicação eficaz           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentação em público</li> <li>✓ Principais recursos de oratória e retórica</li> <li>✓ Atendimento ao cliente (interno e externo)</li> <li>✓ Técnicas de argumentação.</li> <li>✓ Importância do feedback.</li> </ul> </li> <li>- Ética: a força da linguagem nas relações interpessoais</li> <li>- Editores de Texto e técnicas de busca na internet.</li> </ul>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b> <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> <b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b> <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> </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</li> </ul>

- 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.

- ✓ 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 aula, oficina pedagógica, biblioteca e laboratório de informática.

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

**Recursos Didáticos:** Tela de projeção, flip-chart, quadro branco.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Fundamentos da Comunicação: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/cover>>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade Curricular:** Cálculo Aplicado

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** 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 básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão);</li> <li>✓ Razão;</li> <li>✓ Proporção;</li> <li>✓ Operações com frações;</li> <li>✓ Números decimais e regras de arredondamentos;</li> <li>✓ Porcentagem;</li> <li>✓ Regra de três;</li> <li>✓ Escala;</li> <li>✓ Unidades de medidas e conversão;</li> <li>✓ Figuras geométricas;</li> <li>✓ Perímetro;</li> <li>✓ Área;</li> <li>✓ Volume;</li> <li>✓ Ângulos e suas propriedades;</li> <li>✓ Matemática financeira (juros simples e composto);</li> <li>✓ Interpretação de Gráficos e Tabelas;</li> <li>✓ O tempo e suas medidas;</li> <li>✓ Reta e segmento de reta;</li> <li>✓ Manuseio de compasso, esquadro e transferidor.</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>	<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> </ul> </li> </ul>

**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 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.**

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

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

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

**Material Didático:** Livro Didático DN de Fundamentos Físicos e Matemáticos Aplicados a Instrumentação: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/cover>>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade** Erro! Fonte de referência não encontrada.: Informática Aplicada

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas, apresentações e pesquisas de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar os princípios e recursos da informática básica na elaboração de textos.</li> <li>- Aplicar diferentes metodologias de pesquisa como forma de ampliar a capacidade comunicativa e de se apropriar de novos conhecimentos.</li> <li>- Reconhecer a organização e os princípios de funcionamento do Sistema Operacional (Windows ou Linux).</li> <li>- Reconhecer os requisitos de uso de software e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema Operacional <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fundamentos e funções;</li> <li>✓ Barra de ferramentas;</li> <li>✓ Utilização de Acessórios;</li> <li>✓ Criação de diretórios;</li> <li>✓ Pesquisa de arquivos e diretórios;</li> <li>✓ Área de trabalho;</li> <li>✓ Criação de atalhos;</li> <li>✓ Ferramentas de sistemas;</li> <li>✓ Compactação de arquivos;</li> <li>✓ Instalação e desinstalação de softwares.</li> </ul> </li> <li>- Editor de Textos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos;</li> <li>✓ Formatação;</li> <li>✓ Configuração de páginas;</li> <li>✓ Importação de figuras e objetos;</li> <li>✓ Inserção de tabelas e gráficos;</li> <li>✓ Inserção de tabelas e gráficos;</li> <li>✓ Arquivamentos</li> <li>✓ Controles de exibição;</li> <li>✓ Correção ortográfica e dicionário;</li> <li>✓ Quebra de páginas;</li> <li>✓ Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;</li> <li>✓ Marcadores e numeradores;</li> <li>✓ Bordas e sombreamento;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colunas;</li> <li>✓ Ferramentas de desenho;</li> <li>✓ Controle de alterações;</li> <li>✓ Criação de índice;</li> <li>✓ Elaboração de Relatório Técnico segundo a NBR 10719;</li> <li>✓ Impressão.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Editor de Planilhas Eletrônicas           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Funções/finalidades;</li> <li>✓ Linhas, colunas e endereços de células;</li> <li>✓ Formatação de células;</li> <li>✓ Configuração de páginas;</li> <li>✓ Inserção de fórmulas básicas;</li> <li>✓ Classificação e filtro de dados;</li> <li>✓ Gráficos, quadros e tabelas;</li> <li>✓ Impressão.</li> </ul> </li> <li>- Editor de Apresentações           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Criação de apresentações em slides e vídeos;</li> <li>✓ Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.</li> </ul> </li> <li>- Internet           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas de uso;</li> <li>✓ Navegadores;</li> <li>✓ Sites de busca;</li> <li>✓ Download e gravação de arquivos;</li> <li>✓ Direitos autorais (citação de fontes de consulta).</li> <li>✓ Criação de contas e uso de correio eletrônico</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 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>- 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</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.

- ✓ 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 aula, oficina pedagógica, biblioteca e laboratório de informática.

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

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

**Material Didático:** Livro Didático DN de Fundamentos da Comunicação: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/cover>>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade** Erro! Fonte de referência não encontrada.: Mecânica Aplicada a Sistemas Automatizados

**Carga horária:** 120 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Instrumentalizar o aluno para o atendimento de necessidades específicas que impactam a compreensão e a utilização de técnicas relacionadas a diferentes processos da manufatura e da mecânica aplicada a sistemas automatizados, com vistas ao desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional da área.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer unidades de medida empregadas em diferentes operações e processos relacionados à mecânica, assim como as suas formas de conversão.</li> <li>- Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados em operações e processos da mecânica, suas características essenciais, aplicações, manuseio, calibração, cuidados na conservação e significado de suas leituras.</li> <li>- Interpretar dados, informações e simbologias de desenhos técnicos básicos relacionados à área tecnológica.</li> <li>- Reconhecer normas aplicáveis a sistemas automatizados, sua importância e aplicação.</li> <li>- Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na construção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações.</li> <li>- Definir soluções matemáticas para diferentes tipos de problemas relacionados à mecânica aplicada a sistemas automatizados.</li> <li>- Reconhecer os diferentes tipos, características/especificações técnicas, requisitos funcionais e aplicações dos elementos de máquinas empregados em sistemas automatizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalho em equipe           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceitos de grupo, de equipe e time;</li> <li>✓ Trabalho em equipe;</li> <li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li> <li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li> <li>✓ Cooperação;</li> <li>✓ Compromisso com objetivos e metas;</li> <li>✓ Relações com o líder.</li> </ul> </li> <li>- Grandezas Físicas e Unidades de Medidas           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Unidades de medida;</li> <li>✓ Sistema métrico decimal;</li> <li>✓ Sistema inglês.</li> </ul> </li> <li>- Metrologia Dimensional           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Paquímetro;</li> <li>✓ Micrômetro;</li> <li>✓ Goniômetro;</li> <li>✓ Relógio Comparador.</li> </ul> </li> <li>- Desenho Técnico           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normalização;</li> <li>✓ Linhas e escalas;</li> <li>✓ Representação gráfica bidimensional;</li> <li>✓ Cotagem, alterações dimensionais e simbologia;</li> <li>✓ Representações em corte;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Representação gráfica tridimensional (perspectiva).</li> <li>- Materiais de Construção Mecânica           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Classificação dos materiais;</li> <li>✓ Propriedades dos materiais;</li> <li>✓ Resistência mecânica;</li> <li>✓ Dureza;</li> <li>✓ Condutividade térmica;</li> <li>✓ Densidade;</li> <li>✓ Rígidez dielétrica.</li> </ul> </li> <li>- Elementos de Máquina           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elementos de fixação;</li> <li>✓ Sistema de transmissão;</li> <li>✓ Mancais de deslizamento e rolamento;</li> <li>✓ Acoplamentos;</li> <li>✓ Elementos de vedação;</li> <li>✓ Normas Internacionais para Elementos de Máquinas</li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b> <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> <b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b> <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> <b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b> <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, químicos e biológicos.</li> </ul> </li> </ul>

- ✓ 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:** Biblioteca, Laboratório de Metrologia, Laboratório de Elementos de Máquinas e Sala de Aula.

**Equipamentos:** Escalas Graduadas, Paquímetros, Micrômetros Interno e Externo, Goniômetros, Relógios comparadores, Conjunto de Blocos Padrão e Kit multimídia (projetor, tela, computador).

**Recursos Didáticos:** Amostras de peças / componentes, Insumos: lubrificante para instrumentos, álcool isopropílico), Manuais e literaturas técnicas, Materiais de limpeza.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Fundamentos da Mecânica: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/cover>>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

<b>Unidade</b> Erro! Fonte de referência não encontrada.: Fundamentos da Eletrotécnica	<b>Carga horária:</b> 75 horas
<b>Unidade de Competência 1:</b> Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Unidade de Competência 2:</b> Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Unidade de Competência 3:</b> Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionados aos princípios da eletroeletrônica e sua aplicação a sistemas automatizados, de forma a instrumentalizar o aluno e estabelecer as bases para que atue no desenvolvimento de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos e no desenvolvimento de sistemas microcontrolados.	

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer unidades de medida aplicadas à eletroeletrônica, assim como as suas formas de conversão.</li> <li>- Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso.</li> <li>- Definir soluções matemáticas para diferentes tipos de problemas relacionados à eletricidade aplicada a sistemas automatizados.</li> <li>- Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos e eletrônicos de máquinas e equipamentos.</li> <li>- Interpretar dados e informações da eletroeletrônica contidas na documentação técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eletricidade Básica           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eletrostática;</li> <li>✓ Grandezas elétricas;</li> <li>✓ Fontes de energia;</li> <li>✓ Instrumentos de medidas;</li> <li>✓ Associação de resistores;</li> <li>✓ Lei de Ohm;</li> <li>✓ Leis de Kirchhoff;</li> <li>✓ Potência e energia elétrica.</li> </ul> </li> <li>- Circuitos de Corrente Contínua           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Circuitos série, paralelo e misto de corrente contínua;</li> <li>✓ Teoremas de Thévenin e Norton;</li> </ul> </li> <li>- Transitórios em Corrente Contínua           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Associação de Indutores;</li> <li>✓ Transitório RL;</li> <li>✓ Associação de Capacitores;</li> <li>✓ Transitório RC.</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> <li>✓ Ferramenta da Qualidade: 5S;</li> <li>✓ EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso.</li> </ul> </li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS

**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 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**

- ✓ 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:** Biblioteca, Laboratório de Eletroeletrônica e Sala de aula.

**Equipamentos:** Fonte simétrica, gerador de sinais, instrumentos de medições elétricas (multímetro, voltímetro, amperímetro, osciloscópio), kit multimídia (projetor, tela, computador) e transformador.

**Recursos Didáticos:** EPIs, manuais e literaturas técnicas, materiais para limpeza, resistores, capacitores, condutores elétricos, protoboard, push button, sugador de solda, ferro de solda, potenciômetro e estanho para solda.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Fundamentos da Eletrotécnica: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#/books/cover>>

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO I

**Unidade** Erro! Fonte de referência não encontrada.: Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionados aos princípios da eletroeletrônica e sua aplicação a sistemas automatizados, de forma a instrumentalizar o aluno e estabelecer as bases para que atue no desenvolvimento de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos e no desenvolvimento de sistemas microcontrolados.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

#### FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS

- Definir soluções matemáticas para diferentes tipos de problemas relacionados à eletrônica aplicada a sistemas automatizados.
- Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas eletrônicos de máquinas e equipamentos.
- Interpretar dados e informações da eletroeletrônica contidas na documentação técnica.
- Reconhecer os princípios de funcionamento e aplicações dos dispositivos eletrônicos digitais aplicados a sistemas automatizados.

#### CONHECIMENTOS

- Eletrônica Analógica
  - ✓ Diodos;
  - ✓ Transistores (TBJ, MOSFET, IGBT, JFET);
  - ✓ Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC);
  - ✓ Amplificadores;
  - ✓ Osciladores;
  - ✓ Filtros;
  - ✓ Fontes de Alimentação.
- Eletrônica Digital
  - ✓ Códigos numéricos e alfanuméricos;
  - ✓ Código BCD (*Binary Coded Decimal*);
  - ✓ Portas Lógicas e Tabela Verdade;
  - ✓ Multiplexadores;
  - ✓ Conversores D/A e A/D;
  - ✓ Codificadores e Decodificadores;
  - ✓ Circuitos Integrados.

#### CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS

#### CONHECIMENTOS

**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 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
  - ✓ 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:** Biblioteca, Laboratório de Eletroeletrônica e Sala de aula.

**Equipamentos:** Fonte simétrica, gerador de sinais, instrumentos de medições elétricas (multímetro e osciloscópio), kit multimídia (projetor, tela, computador), transformador, computadores com software de simulação de circuitos eletrônicos.

**Recursos Didáticos:** EPIs, manuais e literaturas técnicas, materiais para limpeza, resistores, capacitores, diodos, transistores, circuitos integrados, condutores elétricos, proto-board, push button, sugador de solda, ferro de solda, potenciómetro e estanho para solda.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Processamento de Sinais: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/cover>>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade** Erro! Fonte de referência não encontrada.: Projeto de Inovação: Processo Criativo – Indústria 4.0, Lean e Ideação

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e 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

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Geração de valor             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceito de valor</li> <li>○ Exemplos de proposta de valor</li> </ul> </li> <li>- Linha do tempo da inovação             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1ª Revolução Industrial                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Máquina a vapor como inovação de Processos</li> </ul> </li> <li>✓ 2ª Revolução Industrial                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produção em massa e Eletricidade como inovação para produtos</li> </ul> </li> <li>✓ 3ª Revolução Industrial                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Automação e Internet como inovação para serviço</li> </ul> </li> <li>✓ 4ª Revolução Industrial                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tecnologias Habilidades da Indústria 4.0</li> <li>○ Lean Manufacturing</li> </ul> </li> <li>✓ Futuras Revoluções Industriais</li> </ul> </li> <li>- Cultura <i>Lean</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Lean Office</i></li> <li>✓ <i>Lean Manufacturing</i></li> </ul> </li> <li>- Ferramentas de ideação             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mapa de empatia</li> <li>✓ Triz de ideias</li> <li>✓ Crazy8</li> <li>✓ Funil de ideias</li> <li>✓ Matriz de alinhamento</li> <li>✓ Como poderíamos?</li> <li>✓ Benchmarking</li> <li>✓ Brainstorming</li> </ul> </li> <li>- Cases de empreendedores</li> <li>- Hackathon: Ideação, modelagem de negócios, prototipação e pitch.             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fomentar a realização da Saga SENAI de Inovação - Grand Prix de Inovação</li> </ul> </li> </ul>
CONHECIMENTOS	

## 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 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
  - ✓ 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:** Sala de informática, biblioteca e sala de aula.

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

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

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

### **ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR**

#### **MÓDULO II**

**Unidade** Erro! Fonte de referência não encontrada.: Acionamentos Eletroeletrônicos

**Carga horária:** 105 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados.

#### **CONTEÚDOS FORMATIVOS**

<b>ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)</b>	<b>PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)</b>	<b>CAPACIDADES TÉCNICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
1.1. Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos.	<p>1.1.1. Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto.</p> <p>1.1.2. Especificando os componentes e dispositivos em documentos técnicos padronizados.</p> <p>1.1.3. Criando os diagramas requeridos pelo projeto em</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão.</li> <li>- Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto, considerando o tipo, características e finalidades do circuito de acionamento a ser elaborado.</li> <li>- Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes do sistema de acionamento.</li> <li>- Dimensionar os componentes de proteção, manobra, comando e sinalização para o acionamento de motores do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos.</li> <li>- Selecionar os métodos, padrões,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos em Corrente Alternada <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Indutores;</li> <li>✓ Capacitores;</li> <li>✓ Circuitos RC, RL e Potência Elétrica;</li> <li>✓ Sistema elétrico trifásico;</li> <li>✓ Magnetismo, eletromagnetismo e transformadores.</li> </ul> </li> <li>- Motores elétricos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos e características de motores elétricos;</li> <li>✓ Isolação elétrica;</li> <li>✓ Esquemas de ligação do motor;</li> <li>✓ Eficiência energética em motores elétricos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rendimento;</li> <li>○ Fator de potência;</li> <li>○ Especificações de motores elétricos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Acionamentos elétricos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dispositivo de proteção e manobra de motores;</li> <li>✓ Dispositivos de comando e sinalização;</li> </ul> </li> </ul>

	<p>conformidade com os padrões e normas pertinentes.</p> <p><b>1.1.4. Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa.</b></p>	<p>referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação de componentes e dispositivos de sistemas de acionamento de motores que vão constituir a documentação técnica do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema de acionamento de motores em questão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diagramas elétricos industriais           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Simbologia normalizada;</li> <li>○ Normas técnicas aplicadas ao circuito elétrico de acionamento de motores elétricos.</li> </ul> </li> <li>✓ Partida de motores trifásicos (direta, reversora, estrela-triângulo)           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicações;</li> <li>○ Montagem.</li> </ul> </li> <li>✓ Partida eletrônica de motores (<i>soft-starter</i>)           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicações;</li> <li>○ Montagem;</li> <li>○ Especificações;</li> <li>○ Parametrização do drive.</li> </ul> </li> <li>✓ Inversor de frequência           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicações;</li> <li>○ Montagem;</li> <li>○ Especificações de um inversor de frequência;</li> <li>○ Parametrização do drive.</li> </ul> </li> <li>✓ Servoacionamento           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicações;</li> <li>○ Sensores de Posição Angular: <i>Encoders, Resolvers</i>;</li> <li>○ Montagem;</li> <li>○ Especificações de um servoacionamento.</li> <li>○ Parametrização do drive.</li> </ul> </li> <li>- Documentação Técnica           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas;</li> <li>✓ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.</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, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes;</li> <li>✓ Inspeções de segurança.</li> </ul> </li> <li>- Saúde ocupacional           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito;</li> <li>✓ Condições de inclusão;</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Doenças ocupacionais;</li> <li>✓ O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde;</li> <li>✓ Ergonomia;</li> <li>✓ PCSMO;</li> <li>✓ Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica.</li> </ul>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b> <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> <b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b> <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> <b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b> <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, químicos e biológicos.</li> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>✓ Normas básicas de segurança.</li> </ul> </li> <li>- Virtudes profissionais: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> </ul> </li> <li>- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</li> <li>- Pesquisa</li> </ul>

	<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, Laboratório de Acionamentos Eletroeletrônicos.	
<b>Equipamentos:</b> Multímetro, megômetro, alicate amperímetro, motores elétricos, inverter de frequência, servoacionamento, <i>Soft-starter</i> , ferramentas manuais.	
<b>Recursos Didáticos:</b> Materiais para limpeza, EPIs, dispositivos de proteção, manobra, comando e sinalização, insumos para a instalação elétrica dos acionamentos.	
<b>Material Didático:</b> Livro Didático DN de Acionamento de Dispositivos Atuadores v1: < <a href="http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#/books/cover">http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#/books/cover</a> >	

<b>ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR</b>					
<b>MÓDULO II</b>					
<b>Unidade</b> Erro! Fonte de referência não encontrada.: Sistemas Lógicos Programáveis		<b>Carga horária:</b> 90 horas			
<b>Unidade de Competência 2:</b> Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente					
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização do controle de sistemas automatizados pela programação e especificação de hardware de sistemas lógicos programáveis (CLPs).					
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>					
<b>ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)</b>	<b>PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)</b>	<b>CAPACIDADES TÉCNICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>		
2.1. Elaborar sistemas lógicos programáveis.	2.1.1. Considerando os requisitos estabelecidos no escopo para o funcionamento do sistema automatizado em questão.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão.</li> <li>- Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de Sensores Digitais e Analógicos             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sensores ópticos;</li> <li>✓ Sensores de ultrassom;</li> <li>✓ Sensores indutivos;</li> <li>✓ Sensores capacitivos;</li> <li>✓ Sensores de pressão;</li> <li>✓ Sensores de aceleração;</li> <li>✓ Células de carga;</li> <li>✓ Sensores de vazão;</li> <li>✓ Sensores de temperatura;</li> </ul> </li> </ul>		
	2.1.2. Criando a relação de dispositivos de entradas e	- Classificar as entradas e as saídas com base			

	<p>saídas em conformidade com as especificações dos circuitos</p>	<p>em suas características para o dimensionamento do hardware do Controlador Lógico Programável (CLP) e para a criação da lógica de controle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas automatizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sensores de posição linear;</li> <li>✓ Transdutores industriais.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlador Lógico Programável (CLP)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios de funcionamento;</li> <li>✓ Arquitetura e elementos de hardware           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Unidade Central de Processamento (CPU);</li> <li>o Sistemas de memórias;</li> <li>o Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas);</li> <li>o Módulos de interfaces a Relé;</li> <li>o Módulos especiais.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>2.1.3. Especificando os controladores lógicos programáveis e seus módulos com referência na documentação do projeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os módulos de entradas e saídas do CLP com base na documentação do projeto.</li> <li>- Selecionar interfaces de comunicação com referência na documentação do projeto.</li> <li>- Selecionar interfaces de sinais e de potência para a interligação dos módulos do CLP.</li> <li>- Selecionar tipos e capacidade de memórias do CLP com referência na documentação do projeto.</li> <li>- Selecionar a CPU do CLP com referência no processo vinculado ao projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programação do CLP           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas);</li> <li>o Varredura (<i>scan</i>) do programa;</li> <li>o Linguagem de programação;</li> <li>o Estruturas básicas de programação;</li> <li>o Instruções de temporizadores;</li> <li>o Instruções de contadores;</li> <li>o Instruções de manipulação de dados;</li> <li>o Instruções de matemática;</li> <li>o Instruções de registro e deslocamento de dados;</li> <li>o Técnicas estruturadas de programação;</li> <li>o Situações marginais: lógicas de emergência, lógicas de segurança, <i>reset</i>, ciclo automático, ciclo passo a passo, redundância, interrupções;</li> <li>o Diagrama elétrico de representação do CLP;</li> <li>o Práticas de verificação de defeitos.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>2.1.4. Criando soluções em controladores lógicos programáveis para processos industriais pela aplicação de técnicas específicas e linguagens normatizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação do CLP aos componentes eletro-hidráulicos, eletropneumáticos e elétricos dos sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentação Técnica           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas;</li> <li>✓ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento;</li> </ul> </li> </ul>
	<p>2.1.5. Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas contínuos e sequenciais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a estruturação do programa destinado ao controle dos sistemas sequenciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Códigos de ética</li> <li>✓ Senso moral;</li> <li>✓ Consciência moral;</li> </ul> </li> </ul>
	<p>2.1.6. Estabelecendo, com referência em critérios técnicos, situações marginais e de segurança que</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir lógicas de emergência, lógicas de segurança, <i>reset</i>, ciclos automáticos, passo a passo, redundância, interrupções etc,</li> </ul>	

	impactam o funcionamento do sistema.	para sistemas de controle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cidadania;</li> <li>✓ Comportamento social;</li> <li>✓ Valores pessoais e universais;</li> <li>✓ O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos;</li> <li>✓ O Técnico em Automação e Mecatrônica como referência ética.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa às lógicas e sistemas de controle elaboradas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenação de equipe</li> <li>✓ Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia;</li> <li>✓ Compromisso com objetivos e metas;</li> <li>✓ Gestão da Rotina;</li> <li>✓ Tomada de decisão.</li> </ul>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>			
	<b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b> <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>		
<b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b>			
	<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>		
<b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b>			
	<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>		
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>			
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, biblioteca, Laboratório de CLP.			
<b>Equipamentos:</b> Kit didático de CLP, Ferramentas manuais, Multímetros, Computadores com software de programação de CLP.			

**Recursos Didáticos:** Kit multimídia (projetor, tela, computador), Materiais para limpeza, EPIs, EPCs.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Sistemas Lógicos Programáveis: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=84&edicao=4085>>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

**Unidade** Erro! Fonte de referência não encontrada.: Circuitos Eletropneumáticos e Eletro-hidráulicos Aplicados à Manufatura

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o desenvolvimento de circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos dedicados a sistemas mecatrônicos.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
1.1. Elaborar eletropneumáticos e hidráulicos para circuitos eletrosistemas mecatrônicos.	<p>1.1.1. Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto.</p> <p>1.1.2. Especificando os componentes em documentos técnicos padronizados.</p> <p>1.1.3. Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão.</li> <li>- Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto, considerando o tipo, características e finalidades do circuito a ser elaborado.</li> <li>- Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes hidráulicos e pneumáticos.</li> <li>- Dimensionar os componentes hidráulicos e pneumáticos do sistema mecatrônico com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos.</li> <li>- Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação dos componentes dos sistemas hidráulicos e pneumáticos dos sistemas mecatrônicos que vão constituir a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eletropneumática               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características do Ar Comprimido;</li> <li>✓ Produção, preparação e distribuição do ar comprimido;</li> <li>✓ Elementos eletropneumáticos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atuadores;</li> <li>○ Sensores de proximidade e de fim-de-curso;</li> <li>○ Válvulas e eletroválvulas;</li> <li>○ Elementos de processamento de sinais;</li> <li>○ Acionadores.</li> </ul> </li> <li>✓ Tecnologia do vácuo;</li> <li>✓ Manutenção de atuadores e válvulas;</li> <li>✓ Eficiência energética em sistemas pneumáticos;</li> <li>✓ Simbologia normalizada;</li> <li>✓ Circuitos Eletropneumáticos                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Normas aplicadas aos circuitos;</li> <li>○ Montagem e funcionamento;</li> <li>○ Diagramas Eletropneumáticos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Eletro-hidráulica               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hidrostática e Hidrodinâmica;</li> <li>✓ Composição de um sistema hidráulico                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Filtros;</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

		<p>documentação técnica do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir a estratégia de funcionamento do circuito com base nos requisitos do escopo.</li> <li>- Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema mecatrônico em questão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reservatórios hidráulicos;</li> <li>○ Resfriadores (trocadores de calor);</li> <li>○ Bombas hidráulicas;</li> <li>○ Válvulas;</li> <li>○ Acumuladores;</li> <li>○ Mangueiras;</li> <li>○ Atuadores hidráulicos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manutenção dos componentes do sistema hidráulico;</li> <li>✓ Eficiência Energética em Sistemas Hidráulicos;</li> <li>✓ Simbologia normalizada;</li> <li>✓ Circuitos Eletro-hidráulicos           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Normas aplicadas aos circuitos;</li> <li>○ Montagem e funcionamento.</li> </ul> </li> <li>✓ Diagramas Eletro-hidráulicos.</li> </ul>
		<p>1.1.4. Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos circuitos pneumáticos e hidráulicos elaborados.</li> </ul>
<b>Fundamentos Técnicos Científicos:</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentação Técnica           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas;</li> <li>✓ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.</li> </ul> </li> <li>- Relações de trabalho           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organograma;</li> <li>✓ Cultura organizacional;</li> <li>✓ Relacionamentos internos;</li> <li>✓ Relacionamento com representações externas.</li> <li>✓ Relação ganha x ganha x jogo soma zero.</li> </ul> </li> <li>- Conflitos nas Organizações           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos;</li> <li>✓ Características;</li> <li>✓ Fatores internos e externos;</li> <li>✓ Causas x Consequências;</li> <li>✓ Clima organizacional.</li> </ul> </li> </ul>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>			<b>CONHECIMENTOS</b>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b> <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> <b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b>			<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> </ul> </li> </ul>

<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>✓ 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> <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> <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, químicos e biológicos.</li> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>✓ Normas básicas de segurança.</li> </ul> </li> <li>- Virtudes profissionais:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> </ul> </li> <li>- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</li> <li>- Pesquisa           <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> </li> </ul>
---	---

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

**Ambientes Pedagógicos:** Laboratório de hidráulica e pneumática, Sala de aula e Biblioteca.

**Equipamentos:** Multímetro, Ferramentas manuais, Bancadas didáticas eletropneumática e eletro-hidráulica com os respectivos componentes.

**Recursos Didáticos:** EPIs, insumos para a montagem de circuitos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos e materiais para limpeza.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Acionamento de Dispositivos Atuadores v2: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#/books/cover>>, catálogos e manuais, literatura técnica e normas.

#### **ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR**

**MÓDULO II**
**Unidade Curricular:** Modelagem Virtual de Elementos Mecânicos

**Carga horária:** 75 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da modelagem virtual de componentes e conjuntos mecânicos e a geração da documentação técnica para processos de manufatura.

**CONTEÚDOS FORMATIVOS**

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
1.1. Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados.	<p>1.1.1. Considerando as especificidades dos componentes mecânicos em questão.</p> <p>1.1.2. Modelando, tridimensionalmente, os componentes mecânicos com referência no escopo do projeto.</p> <p>1.1.3. Aplicando os conceitos da metrologia relacionados às características dos componentes em questão.</p> <p>1.1.4. Detalhando os desenhos técnicos requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar esboços das formas geométricas dos modelos físicos.</li> <li>- Identificar, em modelos físicos, as formas geométricas e dimensões dos componentes, bem como a forma e as especificidades que permitem a sua montagem, integração e funcionamento no respectivo sistema mecânico.</li> <li>- Criar representações tridimensionais de componentes mecânicos em conformidade com os requisitos do projeto.</li> <li>- Criar representações tridimensionais de conjuntos mecânicos e suas restrições cinemáticas em conformidade com os requisitos do projeto.</li> <li>- Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento do conjunto mecânico modelado.</li> <li>- Reconhecer os diferentes softwares empregados no modelamento tridimensional de peças e conjuntos mecânicos, suas características, funções, ferramentas e requisitos de uso.</li> <li>- Expressar as grandezas dimensionais da metrologia na representação gráfica da geometria de peças e conjuntos mecânicos.</li> <li>- Especificar, com referência nas normas, os materiais para os componentes mecânicos.</li> <li>- Especificar, com referência nas normas, as dimensões e tolerâncias dimensionais para os componentes mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CAD           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos de softwares CAD 3D;</li> <li>✓ Ambientes de trabalho e aplicação do CAD;</li> <li>✓ Modelagem de peças e conjuntos em 3D;</li> <li>✓ Aplicação dos comandos para desenho 3D;</li> <li>✓ Montagem de conjuntos               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Movimento por manipulação.</li> </ul> </li> <li>✓ Documentação de desenho 2D               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Normas;</li> <li>○ Geração de vistas, cortes, cotas e tolerâncias.</li> </ul> </li> <li>✓ Documentação Técnica               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Normas;</li> <li>○ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- CAM           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Importação de arquivos de desenho;</li> <li>✓ Parâmetros para usinagem;</li> <li>✓ Cálculo de trajetória da ferramenta;</li> <li>✓ Simulação de usinagem;</li> <li>✓ Geração de programa.</li> </ul> </li> <li>- Ética           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética no tratamento de informações;</li> <li>✓ Discrição;</li> <li>✓ Sigilo;</li> <li>✓ Plágio;</li> <li>✓ Direitos Autorais;</li> <li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificar, com referência nas normas, as tolerâncias de forma e posição e tolerâncias geométricas para os componentes dos conjuntos.</li> <li>- Definir, com referência nas normas, os detalhamentos relativos às projeções, cortes e perspectivas de componentes e conjuntos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito;</li> <li>✓ Importância, valor;</li> <li>✓ Formas de demonstrar iniciativa;</li> <li>✓ Consequências favoráveis e desfavoráveis.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.1.5. Gerando a documentação técnica com referência nas normas técnicas pertinentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representar, em conformidade com as normas, os detalhamentos dos desenhos dos componentes mecânicos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.1.6. Realizando a manufatura dos componentes e protótipos físicos pela utilização do processo selecionado e programação realizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar componentes e protótipos a partir da simulação CAM validada e processo de usinagem selecionado.</li> </ul>
<b>Fundamentos Técnicos Científicos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar dados, informações e simbologias de desenhos técnicos básicos relacionados à área tecnológica.</li> </ul>		
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS		CONHECIMENTOS
<b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b> <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> <b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b> <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> <b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b> <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, químicos e</li> </ul> </li> </ul>	

- 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:** Biblioteca, Laboratório de Informática e Sala de aula.

**Equipamentos:** Computadores com software de CAD/CAM, Kit multimídia (projetor, tela, computador)

**Recursos Didáticos:** Literatura técnica e normas.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Sistemas Automatizados de Produção: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/cover>>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO II

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

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e 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 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	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir proposta de valor a ser percebida pelo mercado fundamentada nos pilares do negócio;</li> <li>- Sistematizar informações referentes ao problema, negócio e projeto em canvas (quadro) facilitando a compreensão;</li> <li>- Sistematizar informações do canvas referentes ao problema, negócio e projeto decompondo em detalhes</li> </ul>	<p>EAD (15h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estratégia e Inovação <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inovação e Estratégia Competitiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integração entre a estratégia da empresa e o mercado</li> <li>○ Integração entre a educação e inovação</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Geração da Proposta de Valor</li> <li>- <i>Canvas</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Lean Canvas</i></li> <li>✓ <i>Business Model Generation</i></li> <li>✓ <i>Project Model Canvas</i></li> </ul> </li> <li>- 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> </ul> </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> </ul>

	<b>PRESENCIAL (15h)</b> <ul style="list-style-type: none"> <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>
<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> </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, químicos e biológicos.</li> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>✓ Normas básicas de segurança.</li> </ul> </li> <li>- Virtudes profissionais:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</li><li>- Pesquisa<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></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 Didáticos:</b> Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem	
<b>Material Didático:</b> Livro didático MDI e Material on-line	

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Processos de Manufatura

**Carga horária:** 120 horas

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a produção de componentes e protótipos dedicados a sistemas de manufatura, considerando a programação de máquinas CNC, a execução da manufatura, o controle dimensional e a gestão da documentação.

#### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
2.1. Produzir componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos.	2.1.1. Programando as máquinas a serem utilizadas no processo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as diferentes linguagens empregadas na programação de máquinas CNC</li> <li>- Definir a estrutura da lógica de programação a ser utilizada no processo com base em código G.</li> <li>- Definir parâmetros de usinagem, considerando materiais, ferramentas, velocidade de corte, velocidade de avanço etc, em conformidade com as especificações do projeto.</li> <li>- Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, a usinagem do componente do projeto mecânico.</li> <li>- Reconhecer os processos de preparação das máquinas CNC e de Manufatura Aditiva.</li> <li>- Reconhecer os diferentes tipos de máquinas CNC e de Manufatura Aditiva, suas funções e requisitos de operação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processos de fabricação <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características e aplicações dos processos de fundição, laminação, trefilação, forjamento e soldagem.</li> <li>✓ Usinagem <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipos de usinagem: fresamento, torneamento, retificação e furação;</li> <li>○ Parâmetros de usinagem.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Tratamentos térmicos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Têmpera;</li> <li>✓ Revenimento;</li> <li>✓ Recozimento.</li> </ul> </li> <li>- Programação CNC <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estrutura básica de programação;</li> <li>✓ Códigos de máquina;</li> <li>✓ Funções G;</li> <li>✓ Programação básica em dois eixos;</li> <li>✓ Programação básica em três eixos.</li> </ul> </li> <li>- Usinagem com máquinas CNC <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos de máquinas;</li> <li>✓ Eixos da máquina;</li> <li>✓ Pontos zero e preset de máquina;</li> <li>✓ Sistema de coordenadas absolutas e incrementais.</li> </ul> </li> <li>- Manufatura Aditiva</li> </ul>
	2.1.2. Realizando a manufatura dos componentes e protótipos físicos pela utilização do processo selecionado e programação realizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar componentes e protótipos a partir da programação CNC e processo de usinagem selecionado.</li> <li>- Criar componentes e protótipos por intermédio da manufatura aditiva.</li> <li>- Reconhecer os diferentes tipos de</li> </ul>	

		<p>processos de fabricação e tratamentos térmicos aplicados aos componentes de sistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos de processos</li> <li>✓ Procedimento para execução de prototipagem</li> </ul>
	2.1.3. Realizando o controle dimensional das peças e componentes com referência nas especificações do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlacionar as dimensões do protótipo gerado com as dimensões especificadas no desenho e/ou modelo tridimensional.</li> <li>- Reconhecer as tecnologias convencionais e inovadoras aplicadas ao controle dimensional, suas características, funções e requisitos de uso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medição Tridimensional <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos e Aplicações</li> </ul> </li> <li>- Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas</li> <li>✓ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.</li> </ul> </li> <li>- Meio ambiente e sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prevenção à poluição ambiental</li> <li>✓ Descarte de resíduos</li> <li>✓ Reciclagem de resíduos</li> <li>✓ Uso racional de Recursos e Energias disponíveis</li> <li>✓ Política Nacional de Resíduos Sólidos</li> <li>✓ Regulamentações para controle de efluentes e emissões.</li> <li>✓ Responsabilidades socioambientais e jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica</li> </ul> </li> <li>- Sistema de Gestão da Qualidade <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito</li> <li>✓ Aplicação</li> <li>✓ -ISO9001: aspectos centrais</li> </ul> </li> <li>- Ferramentas de Gestão da Qualidade <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fluxograma</li> <li>✓ Brainstorming</li> <li>✓ Diagrama de Pareto</li> <li>✓ Diagrama de Ishikawa</li> <li>✓ Histograma</li> <li>✓ 5W2H</li> <li>✓ Ciclo PDCA</li> </ul> </li> </ul>
	2.1.4. Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa à produção de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos.</li> </ul>	
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>			<b>CONHECIMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidades Metodológicas</li> <li>- 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.</li> <li>- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho</li> <li>- Capacidades Organizativas</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> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis.</li> <li>- Capacidades Sociais</li> <li>- Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos.</li> <li>- Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul>	<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> </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> <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, químicos e biológicos.</li> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>✓ Normas básicas de segurança.</li> </ul> </li> <li>- Virtudes profissionais:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> </ul> </li> <li>- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</li> <li>- Pesquisa           <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> </li> </ul>
--	---

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

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca, Laboratório de Usinagem CNC e Manufatura Aditiva.

**Equipamentos:** Instrumentos de controle dimensional, bancadas para execução de atividades manuais com morsas, torno mecânico convencional, fresadora convencional, furadeira de coluna, Máquina CNC de torneamento e fresagem, e Impressora 3D.

**Recursos Didáticos:** Kit multimídia (projetor, tela, computador), Materiais para limpeza, EPIs, EPCs.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Processos de Usinagem: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=96#page/1>>

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Circuitos Microcontrolados

**Carga horária:** 45 horas

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de sistemas microcontrolados dedicados à automatização de processos industriais.

#### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
2.1. Elaborar sistemas eletrônicos microcontrolados.	<p>2.1.1. Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto.</p> <p>2.1.2. Especificando os componentes em documentos técnicos padronizados.</p> <p>2.1.3. Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar a documentação relativa à gestão do projeto do sistema automatizado em questão.</li> <li>- Interpretar as informações, especificações técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto, considerando o tipo, características e finalidades do circuito eletrônico a ser elaborado.</li> <li>- Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos componentes eletrônicos.</li> <li>- Dimensionar os componentes eletrônicos do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos.</li> <li>- Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação de componentes de sistemas eletrônicos de sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto.</li> <li>- Definir a estratégia de funcionamento do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcontroladores               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Arquitetura de microcontroladores;</li> <li>✓ Algoritmos</li> <li>✓ Programação de microcontroladores</li> <li>✓ Tipos de dados;</li> <li>✓ Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores;</li> <li>✓ Estruturas de decisão e repetição;</li> <li>✓ Interrupções internas e externas;</li> <li>✓ Entradas e saídas analógicas;</li> <li>✓ Entrada e saída de dados;</li> <li>✓ Protocolos de Comunicação;</li> <li>✓ Simulação do funcionamento através de software.</li> </ul> </li> <li>- Documentação Técnica               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas;</li> <li>✓ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.</li> </ul> </li> <li>- Desenvolvimento profissional e empreendedorismo               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional);</li> <li>✓ Empregabilidade;</li> <li>✓ Persuasão e rede de contatos;</li> <li>✓ Independência e autoconfiança;</li> <li>✓ Cooperação como ferramenta de</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- circuito com base nos requisitos do escopo.</li> <li>- Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento dos circuitos eletrônicos.</li> <li>- Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema automatizado em questão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ desenvolvimento;</li> <li>✓ Atitudes empreendedoras;</li> <li>✓ Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento.</li> </ul>
	2.1.4. Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas no arquivamento da documentação técnica relativa aos circuitos eletrônicos elaborados.</li> </ul>	
<b>Fundamentos Técnicos Científicos:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar dados, informações e simbologias de desenhos técnicos básicos relacionados à área tecnológica.</li> </ul>			
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>			<b>CONHECIMENTOS</b>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b> <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>			<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> </ul>
<b>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</b> <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>- 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> </ul>
<b>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</b> <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>- 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, químicos e</li> </ul> </li> </ul>

- ✓ 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:** Biblioteca, Sala de aula, laboratório de informática e laboratório de Robótica.

**Equipamentos:** Transformador, Computadores com software de simulação de circuitos eletrônicos e de programação de microcontroladores, Kit de microcontroladores, Fonte simétrica, Gerador de sinais, Osciloscópio, Multímetro, Kit multimídia (projetor, tela, computador).

**Recursos Didáticos:** Materiais para limpeza, EPIs, Resistores, capacitores, condutores elétricos, diodos, transistores, *protoboard*, *push button*, placa universal, dispositivos digitais.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Processamento de Sinais: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#!/books/cover>>, manuais e Literaturas Técnicas.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a implementação e manutenção da comunicação que se dá entre equipamentos integrados por intermédio de redes industriais e sistemas supervisórios, com vistas à coleta, ao tratamento e à distribuição de informações importantes à gestão industrial, aplicando conceitos que são base para a indústria 4.0.

#### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
3.1. Gerenciar dados e indicadores de sistemas.	<p>3.1.1. Estabelecendo, com referência no escopo, indicadores relevantes para a análise de comportamento dos sistemas.</p> <p>3.1.2. Armazenando, de forma segura, as informações (dados e indicadores) em bancos de dados (locais ou em nuvem).</p> <p>3.1.3. Gerando curvas e gráficos de tendências para análise estatística de variáveis e processos (análise erros).</p> <p>3.1.4. Disponibilizando dados e informações de acordo com as demandas e responsabilidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar, por intermédio de sensores e/ou lógicas, estratégias de medição dos indicadores dos sistemas automatizados.</li> <li>- Identificar, com referência no escopo do projeto, os indicadores de desempenho dos sistemas automatizados.</li> <li>- Interpretar as regras que estabelecem os requisitos para o acesso e uso dos protocolos de comunicação e de segurança.</li> <li>- Definir a frequência de armazenamento e a permanência dos dados no banco de dados.</li> <li>- Reconhecer os diferentes modelos de estruturas de banco de dados utilizados para o armazenamento de dados.</li> <li>- Reconhecer as diferentes ferramentas empregadas na geração das curvas e gráficos de tendências.</li> <li>- Criar curvas e gráficos a partir de indicadores relevantes relativos à produtividade e ao desempenho dos sistemas automatizados.</li> <li>- Identificar os indicadores relevantes a serem transmitidos via meios de comunicação disponíveis.</li> <li>- Definir interfaces para a disponibilização de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redes Industriais           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelo OSI/ISO;</li> <li>✓ Transmissão de dados (Simplex, Half Duplex e Full Duplex);</li> <li>✓ Topologias e arquitetura de redes;</li> <li>✓ Meios físicos de transmissão;</li> <li>✓ Modelos de acesso às redes (mestre/escravo; cliente/servidor; produtor/consumidor);</li> <li>✓ Protocolos de comunicação para redes industriais               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceito e aplicações;</li> <li>○ Sensorização;</li> <li>○ Computação em Nuvem.</li> </ul> </li> <li>✓ Internet das Coisas Industrial (Industrial IoT).</li> </ul> </li> <li>- Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Homem-Máquina (IHM)           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM;</li> <li>✓ Sistemas de supervisão: local e remoto;</li> <li>✓ Funcionalidades do sistema de supervisão               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modos de comunicação;</li> <li>○ Configuração do driver de comunicação;</li> <li>○ Desenvolvimento de interfaces gráficas;</li> <li>○ Mapa de registradores;</li> <li>○ Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção);</li> <li>○ Visualização de dados;</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dados para os usuários conforme prioridade de acesso.</li> <li>- Definir a taxa de atualização dos indicadores selecionados.</li> <li>- Definir a arquitetura e os protocolos de comunicação em conformidade com os requisitos do projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Gráficos de Tendência e Históricos;</li> <li>o Processamento de alarmes;</li> <li>o Histórico de falhas;</li> <li>o Gerenciamento de acesso por usuários.</li> </ul>
3.2. Criar interface e comunicação de sistemas com os usuários.	3.2.1. Desenvolvendo telas gráficas de Interface Homem x Máquina em conformidade com as especificações do projeto (P&ID) (alarmes, históricos, nível de acesso dos usuários).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir o layout das telas, considerando alarmes, registros e históricos de falhas. (editores de imagens – tratar como conhecimento).</li> <li>- Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento das telas de interface.</li> <li>- Definir a forma de interação do usuário com o processo.</li> <li>- Definir os níveis de acesso de usuários a informações críticas do processo.</li> <li>- Identificar, no projeto, o fluxo de funcionamento do processo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Integração com Banco de Dados <ul style="list-style-type: none"> <li>o Segurança Digital (<i>Cyber Security</i>);</li> <li>o Geração de dados para <i>Big Data</i>;</li> <li>o Computação em Nuvem.</li> </ul> </li> <li>✓ Plataformas de Interfaces com o Usuário <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tablets e Smart Phones;</li> <li>o Óculos de realidade aumentada e virtual.</li> </ul> </li> <li>✓ Conceitos de integração do sistema SCADA com MES e ERP.</li> </ul>
	3.2.2. Realizando a configuração da comunicação do sistema de supervisão com o controlador de acordo com as especificações do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os meios físicos e protocolos de comunicação das redes industriais com referência nas especificações do escopo do projeto e normas pertinentes.</li> <li>- Definir os parâmetros do driver de comunicação a serem ajustados com referência nas especificações do escopo do projeto e normas pertinentes.</li> <li>- Reconhecer os elementos constitutivos de redes industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas ciber-físicos <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito e aplicações;</li> <li>✓ Integração vertical e horizontal.</li> </ul> </li> <li>- Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas;</li> <li>✓ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.</li> </ul> </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>- Legislação do trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Direitos do Trabalhador;</li> <li>✓ Deveres do Trabalhador.</li> </ul> </li> <li>- Inovação <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito;</li> <li>✓ Inovação x melhoria;</li> <li>✓ Visão inovadora;</li> <li>✓ Inovação na gestão de equipes de trabalho;</li> <li>✓ Patentes;</li> <li>✓ Propriedade intelectual.</li> </ul> </li> </ul>
	3.2.3. Mapeando as TAGs do sistema automatizado a partir das especificações do escopo do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir as escalas de conversão das TAGs para variáveis do processo.</li> <li>- Classificar as TAGs quanto ao formato de dados a serem armazenados.</li> <li>- Definir o endereçamento das TAGs do</li> </ul>	

		sistema de supervisão com referência nas variáveis do controlador.	
<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> </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>			

	<input checked="" type="checkbox"/> Fontes <input checked="" type="checkbox"/> Estruturação
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Laboratórios de Redes Industriais, Laboratório de informática com acesso à internet, Sala de aula, Biblioteca.	
<b>Equipamentos:</b> Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios, Kit multimídia (projetor, tela, computador), Dispositivos de Redes Industriais, Kit didático de CLP e IHM, Ferramentas manuais.	
<b>Recursos Didáticos:</b> EPIs, Materiais para limpeza, Insumos para cabeamento de redes industriais.	
<b>Material Didático:</b> Livro Didático DN de Sistemas Lógicos Programáveis: < <a href="http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=84&amp;edicao=4085">http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=84&amp;edicao=4085</a> >	

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO III

<b>Unidade Curricular:</b> Sistemas Automatizados de Manufatura	<b>Carga horária:</b> 90 horas
<b>Unidade de Competência 3:</b> Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que instrumentalizam o aluno para realizar a instalação, o comissionamento e a manutenção de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a otimização dos sistemas de produção e a aplicação de dispositivos de segurança em máquinas automatizadas.	

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
3.1. Instalar sistemas automatizados de manufatura.	3.1.1. Considerando as características, funcionalidades e requisitos dos componentes do sistema a serem instalados e de suas interfaces.	- Interpretar o manual do fabricante e o projeto quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na instalação dos componentes e interfaces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de Produção</li> <li>✓ Classificação e características dos Sistemas de Produção;</li> <li>✓ Logística</li> <li>✓ Dimensionamento e controle de estoques;</li> <li>✓ Células de manufatura;</li> <li>✓ Sistemas flexíveis de manufatura;</li> <li>✓ Outros tipos de layouts industriais;</li> <li>✓ Manufatura Enxuta;</li> <li>✓ Indicadores de Produtividade;</li> <li>✓ Manufatura Digital: (digitalização, simulação, comissionamento virtual, manufatura virtual);</li> <li>✓ Rastreabilidade: (RFID, QR-Code).</li> </ul>
	3.1.2. Seguindo as etapas e especificações do projeto (cronograma, etapas, procedimentos de montagem) e demais documentos técnicos pertinentes (normas técnicas e regulamentadoras).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as normas técnicas e regulamentadoras consideradas no projeto e que impactam a operação do sistema automatizado de manufatura.</li> <li>- Interpretar a documentação relativa à gestão da execução do projeto do sistema automatizado em questão, considerando cronograma, etapas, procedimentos de montagem e entregas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robótica</li> </ul>
	3.1.3. Orientando as equipes de apoio com referência nos requisitos técnicos e de qualidade estabelecidos para o	- Definir papéis e responsabilidades para a equipe de instalação, com vistas ao	

	<p>processo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atendimento das etapas e prazos estabelecidos no cronograma.</li> <li>- Selecionar as estratégias e canais para a orientação da equipe por ocasião da execução da instalação.</li> <li>- Avaliar a adequação técnica da instalação realizada com referência nos requisitos do projeto.</li> <li>- Definir a equipe de implementação do projeto, considerando sua abrangência, complexidade e contexto de execução.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Componentes dos Sistemas Robotizados;</li> <li>✓ Características dos Robôs Industriais;</li> <li>✓ Desempenho de robôs;</li> <li>✓ Classificação dos Robôs;</li> <li>✓ Sistemas de Coordenadas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funções básicas;</li> <li>○ Comandos Básicos;</li> <li>○ Linguagens de Programação;</li> <li>○ Métodos de programação de robôs;</li> <li>○ Robótica Avançada;</li> <li>○ Robôs Colaborativos;</li> <li>○ Robôs Autônomos;</li> <li>○ AGV;</li> <li>○ Sensorização;</li> <li>○ Sistemas de Visão.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>3.1.4. Realizando a montagem, a fixação e a integração dos equipamentos e componentes na sequência e requisitos estabelecidos no projeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar as ferramentas e materiais para a realização da montagem, fixação e integração dos equipamentos e componentes com referência nas especificações do projeto e dos manuais.</li> <li>- Avaliar as especificidades do contexto que impactam a montagem, a fixação e a integração dos equipamentos e componentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segurança de Máquinas <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas regulamentadoras;</li> <li>✓ Dispositivos de Segurança de Máquinas e Sistemas Automatizados: Controlador de Segurança, Relé de Segurança, Sensores de Segurança.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>3.1.5. Cumprindo os requisitos técnicos, normativos e operacionais que impactam a instalação em questão.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar normas técnicas e regulamentadoras e procedimentos operacionais que estabelecem requisitos para a instalação de equipamentos e componentes em condições de trabalho adversas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manutenção corretiva;</li> <li>✓ Manutenção preventiva; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plano de manutenção preventiva;</li> <li>○ Limpeza, reaperto e técnicas de lubrificação;</li> </ul> </li> <li>✓ Manutenção preditiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plano de manutenção preditiva;</li> <li>○ Técnicas de diagnóstico de falhas.</li> </ul> </li> <li>✓ Manutenção produtiva total (TPM);</li> <li>✓ Manutenção Remota;</li> <li>✓ Ferramentas da Qualidade Aplicadas à Manutenção.</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.2. Manter sistemas automatizados de manufatura.</p>	<p>3.2.1. Realizando diagnósticos do funcionamento dos componentes e sistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlacionar os resultados encontrados nas medições realizadas nos sistemas mecatrônicos com as especificações estabelecidas no projeto ou pelos fabricantes dos equipamentos - Reconhecer as diferentes técnicas de diagnóstico, procedimentos e tecnologias empregadas na realização de diagnósticos em sistemas mecatrônicos, suas características, funções e requisitos de uso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentação Técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Normas;</li> <li>✓ Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.</li> </ul> </li> </ul>
	<p>3.2.2. Considerando as indicações e referências técnicas estabelecidas no plano de manutenção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o plano de manutenção quanto ao histórico de manutenção, à periodicidade das ações de manutenção (trocas, ajustes, encaminhamentos para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boas práticas de Instalação e Comissionamento de</li> </ul>

		<p>laboratório etc), parâmetros técnicos, referências normativas e os indicadores de desempenho a serem considerados na manutenção do sistema mecatrônico em questão.</p>	Sistemas Automatizados de Manufatura.
	3.2.3. Participando dos serviços de manutenção nas condições estabelecidas pela empresa, normas e referências técnicas pertinentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar normas técnicas, os procedimentos e as especificações contidas nos manuais quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos nas operações de manutenção para a reparação, substituição e reconfiguração de componentes e sistemas mecatrônicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segurança no Trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procedimentos de segurança no trabalho;</li> <li>✓ PPCI;</li> <li>✓ PPRA;</li> <li>✓ CIPA;</li> <li>✓ Análise preliminar de riscos;</li> <li>✓ Mapa de riscos (Finalidades);</li> <li>✓ Sinalizações de segurança;</li> <li>✓ Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica.</li> </ul> </li> </ul>
	3.2.4. Verificando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos requeridos para a execução dos serviços de manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a adequação dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos disponíveis para o tipo e complexidade da manutenção a ser executada, tendo em vista a disponibilização e/ou o encaminhamento de solicitações às instâncias competentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderança <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estilos: democrático, centralizador e liberal;</li> <li>✓ Características;</li> <li>✓ Papéis do líder;</li> <li>✓ Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação;</li> <li>✓ Feedback (positivo e negativo);</li> <li>✓ Motivação de pessoas;</li> <li>✓ Gestão de conflitos;</li> <li>✓ Delegação;</li> <li>✓ Empatia;</li> <li>✓ Persuasão.</li> </ul> </li> </ul>
	3.2.5. Dando encaminhamento às situações imprevistas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduzir as informações recebidas e/ou aspectos observados na operação e/ou processos de manutenção com vistas ao encaminhamento às instâncias competentes.</li> </ul>	Planejamento Estratégico
	3.2.6. Controlando o atendimento dos requisitos de segurança que se fazem necessários para a execução dos serviços de manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as normas de segurança que se aplicam ao contexto de execução dos serviços de manutenção de sistemas mecatrônicos como referência para o controle e a orientação da equipe na execução das atividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Missão;</li> <li>✓ Visão;</li> <li>✓ Valores;</li> <li>✓ Análise SWOT;</li> <li>✓ Mapa Estratégico;</li> <li>✓ Objetivos Estratégicos;</li> <li>✓ Indicadores Estratégicos;</li> <li>✓ Metas</li> <li>✓ Plano de Ação.</li> </ul>
	3.2.7. Realizando inspeções, avaliações e testes durante e ao final da execução dos serviços de manutenção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar os resultados das medições realizadas antes, durante e após a execução dos serviços de manutenção e a sua compatibilidade com os valores de referência estabelecidas no plano de manutenção.</li> <li>- Selecionar o método, técnica de inspeção e o tipo de teste de acordo com a natureza e finalidade do controle a ser realizado.</li> </ul>	
	3.2.8. Orientando, com referência na legislação e política	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as referências estabelecidas na</li> </ul>	

	<p>de resíduos ambientais da empresa, a destinação dos resíduos gerados nos serviços de manutenção.</p>	<p>legislação e na política de resíduos ambientais da empresa quanto à destinação de resíduos gerados em processos de manutenção de sistemas mecatrônicos.</p>	
	<p>3.2.9. Registrando os serviços de manutenção executados em conformidade com o sistema de qualidade da empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar os procedimentos internos da empresa quanto aos níveis de responsabilidade e quanto aos requisitos a serem atendidos e padrões a serem utilizados na realização dos registros relativos aos serviços de manutenção realizados.</li> </ul>	
3.3. Comissionar sistemas integrados de manufatura.	<p>3.3.1. Considerando os parâmetros técnicos a serem ajustados nos componentes, sistemas e suas interfaces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o manual do fabricante e o projeto quanto aos parâmetros técnicos a serem ajustados nos componentes, sistemas e suas interfaces por ocasião do comissionamento.</li> </ul>	
	<p>3.3.2. Configurando os dispositivos e equipamentos em conformidade com os requisitos estabelecidos no projeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os meios e tecnologias empregados na configuração de dispositivos e equipamentos, suas características técnicas e requisitos de uso</li> <li>- Avaliar, com referências nas especificações do projeto, as características do ambiente de operação que impactam a configuração dos dispositivos e equipamentos.</li> </ul>	
	<p>3.3.3. Programando sistemas robotizados de acordo com os requisitos do projeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os meios físicos e lógicos para a integração dos robôs com os demais equipamentos e dispositivos que compõem células robotizadas.</li> <li>- Reconhecer os dispositivos e equipamentos de segurança e proteção aplicáveis a células robotizadas.</li> <li>- Reconhecer os tipos, linguagens e modos de programação e aplicações de robôs.</li> </ul>	
	<p>3.3.4. Validando as ligações, o funcionamento e o programa de controle do sistema por intermédio de testes dos dispositivos de manufatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os diferentes tipos de testes físicos e lógicos aplicáveis ao comissionamento de dispositivos e sistemas de manufatura.</li> <li>- Avaliar a compatibilidade dos resultados</li> </ul>	

		<p>dos testes e da eficácia da comunicação entre os dispositivos que compõem o sistema de manufatura com referência nos requisitos do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir, quando for o caso, soluções para resultados não conformes apontados pelos testes de validação.</li> <li>- Avaliar, com referência nas especificações do projeto, a adequação das ligações de entradas e saídas de sinais dos dispositivos.</li> </ul>	
	3.3.5. Realizando o <i>start-up</i> conforme requisitos do escopo do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as diferentes etapas, requisitos e obrigações que constituem o processo de <i>start-up</i> de projetos mecatrônicos.</li> <li>- Avaliar a eficiência e a eficácia dos processos em <i>start-up</i> para se for o caso, dar encaminhamento a medidas corretivas.</li> <li>- Analisar o contexto como forma de identificação de eventuais riscos que possam impactar os processos de <i>start-up</i>.</li> </ul>	
	3.3.6. Documentando as alterações e ajustes realizados no projeto nas condições e padrões estabelecidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar os procedimentos as alterações e ajustes realizados no projeto nas condições e padrões estabelecidos internos da empresa quanto aos níveis de responsabilidade e quanto aos requisitos a serem atendidos e padrões a serem utilizados na documentação de alterações em projetos mecatrônicos.</li> </ul>	
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS
<b>Capacidades Metodológicas</b> Aplicar os princípios da inovação em suas rotinas pessoais e nas atividades profissionais. 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. <b>Capacidades Organizativas</b> Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde e segurança às atividades sob a sua responsabilidade <b>Capacidades Sociais</b> Apresentar postura e atitudes éticas, demonstrando virtudes e valores profissionais. Reconhecer o seu papel como líder de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.			<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> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</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, químicos e biológicos.</li> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>✓ Normas básicas de segurança.</li> </ul> </li> <li>- Virtudes profissionais:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> </ul> </li> <li>- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</li> <li>- Pesquisa           <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> </li> </ul>
--	---

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

**Ambientes Pedagógicos:** Biblioteca, Sala de aula, laboratório de informática, Laboratório de eletroeletrônica.

**Equipamentos:** Bancadas de trabalho para montagem, Célula robotizada, Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios, Dispositivos de redes industriais, Dispositivos manipuladores, Drives de acionamento de motor, Esteiras, Ferramentas manuais, Instrumentos de medição, Kit de CLP e Sensores.

**Recursos Didáticos:** Materiais para limpeza, EPIs e EPCs, Insumos para montagem de sistemas automatizados.

**Material Didático:** Livro Didático DN de Sistemas Automatizados de Produção: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?flip=estante2#/books/cover>>, manuais e Literaturas Técnicas.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

#### MÓDULO III

**Unidade Curricular:** Mindset Empreendedor e Prototipação

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e 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	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar oportunidades de empreender negócios</li> <li>- Validar proposta de valor por meio do protótipo</li> <li>- Demonstrar proposta de valor por meio do pitch</li> </ul>	<p>EAD (15h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empreendedor <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características do empreendedor</li> <li>✓ Tipos de empreendedor <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Informal, cooperado, individual, franquia, social e intraempreendedor.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Empreendedorismo de cadeia de valor</li> <li>- <i>Start up</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito</li> <li>✓ Características <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inovação</li> <li>○ Escalabilidade</li> <li>○ Repetição</li> <li>○ Potencial</li> <li>○ Flexibilidade</li> <li>○ Talentos</li> </ul> </li> <li>✓ 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> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Editais de financiamento, investidores-anjos, aceleradoras</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> <p><b>PRESENCIAL (15h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> <p><b>MOSTRA DE VALIDAÇÃO</b> - 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).</p>
<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> </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</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:</li> </ul>

mudanças tecnológicas.

- ✓ 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 Didáticos:** Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem

**Material Didático:** 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:** Atuar no desenvolvimento de circuitos e componentes para sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** Atuar no desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 3:** Implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e 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	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validar o projeto com a banca demonstrando a inovação e valor gerado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalho de Conclusão do Curso           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelo de Projeto</li> <li>✓ Modelo de Negócio</li> <li>✓ Protótipo</li> <li>✓ Vídeo Pitch (1 minuto)</li> <li>✓ Projeto detalhado (anexo)</li> </ul> </li> <li>- Apresentação para a Banca</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>- 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:</li> </ul> </li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
| <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>- formas, importância;</li> <li>✓ Organização do espaço de trabalho.</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, químicos e biológicos.</li> <li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>✓ Normas básicas de segurança.</li> </ul> </li> <li>- Virtudes profissionais:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> </ul> </li> <li>- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</li> <li>- Pesquisa           <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> </li> </ul> |
|--|---|

#### **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.

#### **ELEMENTOS DO PROJETO DETALHADO**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título do projeto</li> <li>- Identificação           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nome da Unidade Operacional:</li> <li>✓ Equipe:</li> <li>✓ Data de apresentação para a banca:</li> </ul> </li> <li>- Objetivo SMART</li> <li>- Problema</li> </ul> |
|---|

- 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.

Será conferido o diploma de Técnico em Mecatrônica, 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

### 1.1 Especialistas

NOME	FUNÇÃO/CARGO	ESCOLA SENAI
<b>Gabriel Vinicios Silva Maganha</b>	Instrutor	SENAI – Pouso Alegre – CFP Orlando Chiarini
<b>Geraldo Fernandes Stocler</b>	Instrutor	SENAI – Ipatinga – UI Rinaldo Campos Soares
<b>João Batista Dutra</b>	Instrutor	SENAI – Uberaba – CFP Fidelis Reis
<b>Luciano Lauro de Alkmin</b>	Instrutor	SENAI – Poços Caldas – CFP João M. Salles
<b>Rafael Ladislau Macedo</b>	Instrutor	SENAI – Contagem – CFP Euvaldo Lodi
<b>Rodolfo Belchior Batista Neves</b>	Instrutor	SENAI – São João del Rei – CFP Sílvio A. Teixeira
<b>Vitor Hugo Oliveira Sampaio</b>	Instrutor	SENAI – São João del Rei – CFP Sílvio A. Teixeira
<b>Marcelo Webert</b>	Instrutor	SENAI – Nova Lima – CFP Afonso Greco
<b>Samuel Calvacante</b>	Instrutor	SENAI – Contagem – UI Nenê Scariolli

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

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

