

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO

HABILITAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

# TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

EIXO TECNOLÓGICO

CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAS

Versão do Itinerário Nacional- 2019

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



/senaimg



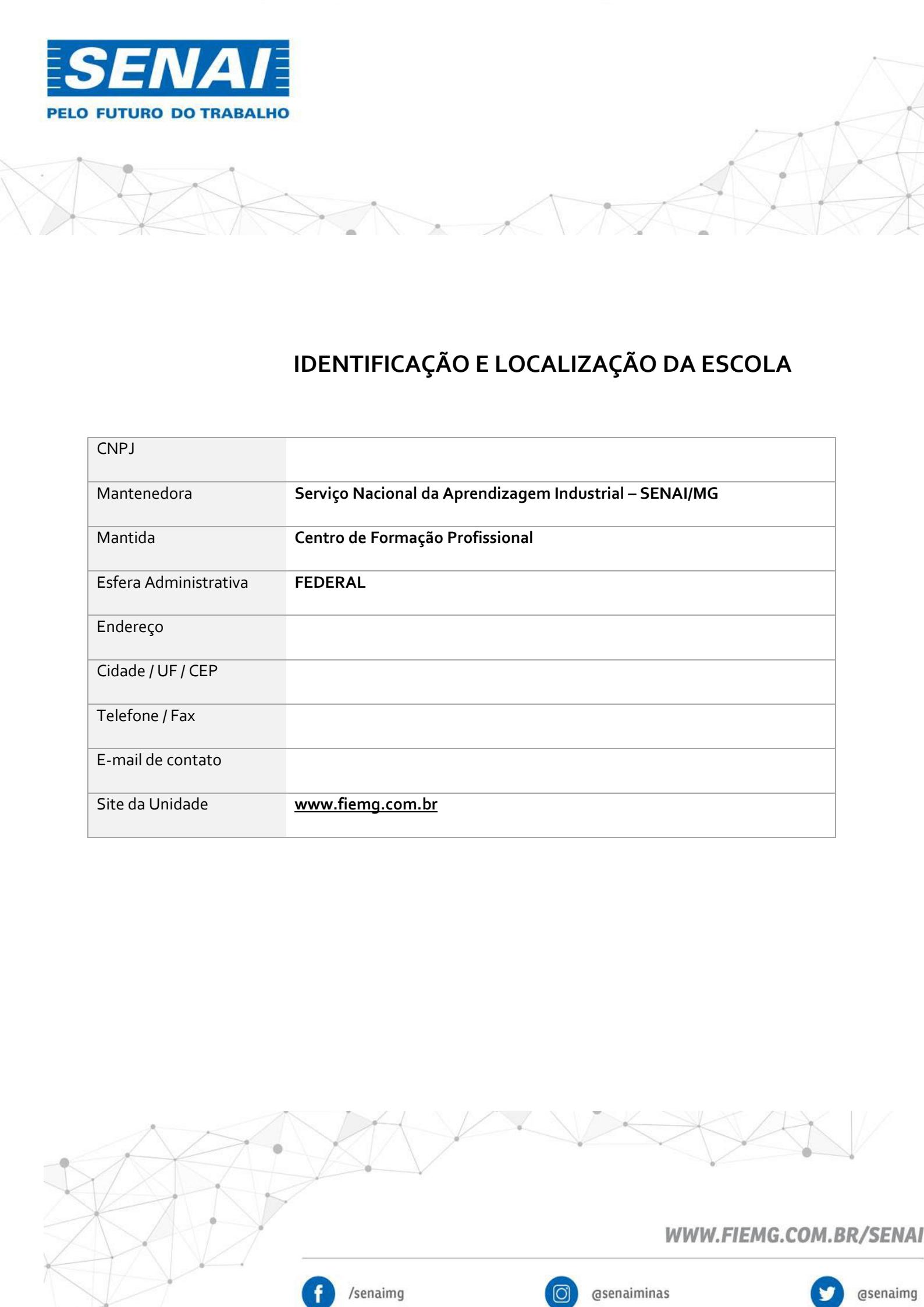
@senaiminas



@senaimg

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA

CNPJ	
Mantenedora	<b>Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial – SENAI/MG</b>
Mantida	<b>Centro de Formação Profissional</b>
Esfera Administrativa	<b>FEDERAL</b>
Endereço	
Cidade / UF / CEP	
Telefone / Fax	
E-mail de contato	
Site da Unidade	<b><u><a href="http://www.fiemg.com.br">www.fiemg.com.br</a></u></b>



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



/senaimg



@senaiminas



@senaimg

## 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 referências para o processo de elaboração do Desenho Curricular da oferta formativa.

O Desenho Curricular é o resultado do processo de concepção de ofertas formativas que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades referentes às competências de um perfil profissional. Esse processo realiza a transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um perfil profissional.

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

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Fundamentos Técnicos e Científicos** – indicam a base sobre a qual se assenta uma qualificação, expressando desempenho. São de caráter geral e de natureza diversificada, necessários ao desenvolvimento de competências específicas e de gestão apontadas no perfil profissional.
- ✓ **Capacidades Sociais** – Capacidades que permitem responder a relações e procedimentos estabelecidos na organização do trabalho e integrar-se com eficácia, em nível horizontal e vertical, cooperando com outros profissionais de forma comunicativa e construtiva.
- ✓ **Capacidades Organizativas** – Capacidades de coordenar as diversas atividades, participar na organização do ambiente de trabalho administrar racional e conjuntamente os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados, bem como utilizar de forma adequada e segura, os recursos materiais e humanos à disposição.
- ✓ **Capacidades metodológicas** – Capacidades que permitem responder a situações novas e imprevistas que se apresentam no trabalho, com relação a procedimentos, sequências, 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

<b>OCUPAÇÃO:</b>	Técnico em Automação		<b>CBO:</b>	3001-05
<b>EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:</b>	Técnica de Nível Médio		<b>C.H. :</b>	1200 horas
<b>NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO:</b>	3		<b>CÓDIGO MATRIZ SGE:</b>	
<b>ÁREA TECNOLÓGICA</b>	Automação e Mecatrônica	<b>SEGMENTO TECNOLÓGICO:</b>	<b>EIXO TECNOLÓGICO:</b>	Controle e Processos Industriais
<b>COMPETÊNCIA GERAL</b>	Integrar sistemas e tecnologias e desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos, a medição e o controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.			
<b>REQUISITOS DE ACESSO:</b>	De acordo com o edital SENAI DR/MG.			

### RELAÇÃO DAS UNIDADES DE COMPETÊNCIA

<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.

## DESENHO CURRICULAR

UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA
Informática Aplicada	30
Fundamentos da Instrumentação	90
Fundamentos da Eletrotécnica	80
Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados	90
Instrumentação Analítica	30
Projeto de Inovação: Processo Criativo – Indústria 4.0, Lean e Ideação	30
Medição de Variáveis Físicas Industriais	90
Acionamentos Eletroeletrônicos	105
Sistemas Lógicos Programáveis	120
Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos	60
Sistemas de Intertravamento Industrial	40
Projeto de Inovação: Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas	30
Elementos Finais de Controle	30
Técnicas de Controle	60
Circuitos Microcontrolados	50
Gestão da Manutenção Industrial	30
Tecnologias da Informação e Comunicação	90
Projetos de Sistemas de Controle Industrial	100
Projeto de Inovação: Mindset Empreendedor e Prototipação	30
Projeto de Inovação: Trabalho de Conclusão do Curso	15
	<b>1200</b>



## Detalhamentos das Unidades Curriculares

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
<b>Unidade Curricular:</b> Informática Aplicada	<b>Carga horária:</b> 30 horas
<p><b>Unidade de Competência 1:</b> Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p> <p><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.</p> <p><b>Unidade de Competência 3:</b> Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</p>	
<p><b>Objetivo Geral:</b> 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.</p>	
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>o Fundamentos e funções</li> <li>o Barra de ferramentas</li> <li>o Utilização de Acessórios</li> <li>o Criação de diretórios</li> <li>o Pesquisa de arquivos e diretórios</li> <li>o Área de trabalho</li> <li>o Criação de atalhos</li> </ul> </li> </ul>



- Ferramentas de sistemas
- Compactação de arquivos
- Instalação e desinstalação de softwares

- Editor de Textos

- Tipos
- Formatação
- Configuração de páginas
- Importação de figuras e objetos
- Inserção de tabelas e gráficos
- Inserção de tabelas e gráficos
- Arquivamentos
- Controles de exibição
- Correção ortográfica e dicionário
- Quebra de páginas
- Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
- Marcadores e numeradores
- Bordas e sombreamento
- Colunas
- Ferramentas de desenho
- Controle de alterações
- Criação de índice
- Elaboração de Relatório Técnico segundo a NBR 10719
- Impressão

- Editor de Planilhas Eletrônicas

- Funções/finalidades



	<ul style="list-style-type: none"> <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> <p>- Editor de Apresentações</p> <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> <p>- Internet</p> <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>
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>	<p>- Ética</p> <p>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</p>



#### 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 no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Trabalho em equipe
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
  - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
  - ✓ Cooperação.
  - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.



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

- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

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

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

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



**Recursos Didáticos:** Tela de projeção, 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

**Unidade Curricular:** Fundamentos da Instrumentação

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** 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.

**Unidade de Competência 3:** Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, 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 que se aplicam aos processos industriais e à Instrumentação, considerando suas representações gráficas e tecnologias empregadas na Instrumentação industrial.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

FUNDAMENTOS TÉCNICOS CIENTÍFICOS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a importância da metrologia para garantia da informação e adequação dos sistemas de controle aos requisitos dos sistemas da qualidade</li> <li>- Reconhecer os elementos básicos do desenho técnico para interpretação de diagrama de instrumentação</li> <li>- Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na montagem de Instrumentos, suas características básicas, propriedades e aplicações</li> <li>- Reconhecer diferentes tipos de materiais, conexões e acessórios empregados em sistemas de instrumentação e controle, suas características, funções e requisitos de uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos de Medida dimensional           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Régua</li> <li>✓ Paquímetro</li> <li>✓ Micrometro</li> </ul> </li> <li>- Metrologia aplicada a Instrumentação           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A ciência da medição</li> <li>✓ Conceitos Fundamentais</li> <li>✓ A Presença da Metrologia no Dia-a-Dia</li> </ul> </li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer diferentes tipos de processos industriais contínuos, suas principais características e finalidades a que se destinam</li> <li>- Reconhecer diferentes tipos de equipamentos que compõem processos industriais de transformações físicas e químicas</li> <li>- Reconhecer as diferentes estruturas de malhas de controle, suas tecnologias e os instrumentos que a compõem</li> <li>- Reconhecer diferentes instrumentos de medida dimensional linear e a conversão de entre o Sistema Internacional e Sistema Inglês</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A Importância da Metrologia para as Empresas</li> <li>- Processo de medição             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fatores Metrológicos</li> <li>✓ Resultado da Medição</li> </ul> </li> <li>- Calibração             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Por que calibrar</li> <li>✓ O processo de calibração *(razão, proporção, função do 1º e 2º grau)</li> <li>✓ Padrões e Rastreabilidade</li> <li>✓ Materiais de Referência</li> </ul> </li> <li>- Metrologia, Normalização e Conformidade             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metrologia e as Normas Série ISO 9000</li> <li>✓ ISO/IEC 17025: Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração</li> <li>✓ Metrologia e Avaliação da Conformidade</li> <li>✓ Acordos de Reconhecimento Mútuo</li> </ul> </li> <li>- Comprovação metrológica</li> <li>- Estrutura metrológica Internacional e Nacional</li> <li>- Estatística aplicada             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vocabulário estatístico</li> <li>✓ Frequência absoluta, relativa e acumulada</li> <li>✓ Distribuição de frequência</li> <li>✓ Medidas de Tendência Central</li> <li>✓ Média aritmética, Média ponderada</li> </ul> </li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



- ✓ Mediana
- ✓ Medidas de dispersão
- ✓ Variância
- ✓ Desvio padrão
- Interpretação de Desenhos Técnicos
  - Elementos básicos de geometria
    - ✓ Perspectivas isométricas
    - ✓ Projeções ortogonais
    - ✓ Normas técnicas
    - ✓ Formatos de papel
    - ✓ Legenda
    - ✓ Caligrafia Técnica
    - ✓ Escala
    - ✓ Contagem e dimensionamento
    - ✓ Supressão de vistas
    - ✓ Cortes
    - ✓ Vistas
- Ferramentas Manuais
  - ✓ Alices, Chaves de Fenda, Chaves Estrela, Chaves de Aperto, Chaves ajustáveis, Torquímetro
  - ✓ Segurança no uso de ferramentas
- Características dos Materiais Metálicos para Tubos e conexões
  - Principais materiais para tubos
    - ✓ Tubos de aço carbono
    - ✓ Aços-liga e aços inoxidáveis
    - ✓ Tubos de metais não-ferrosos

- ✓ Tubos não-metálicos
- ✓ Tubos de materiais plásticos
- ✓ Conexões
- ✓ Problema geral da seleção dos materiais
- Acessórios para montagem de instrumentos
  - ✓ Eletrodutos, Canaletas, Bandejas e prateleiras, Calhas, Condutores elétricos, Pedestal, Caixa de junção, Painel
- Processos Industriais
  - ✓ Tecnologia de funcionamento de processos industriais: química e petroquímica, celulose e papel, petróleo e gás, siderurgia, açúcar e álcool, alumínio, cimento, tratamento de água e esgoto
  - ✓ Equipamentos Industriais: Tubulações e acessório; Bomba: compressor; forno; caldeira; trocador de calor; reator; fluxogramas de processo
- Conceitos básicos de Instrumentação
  - ✓ Malha aberta e fechada
- Tecnologias da Instrumentação
  - ✓ Pneumática, Eletrônica Analógica, digital, via rádio, Wireless
- Classes dos instrumentos
  - ✓ Sensor; Transmissor; Registrador; Indicador; Controlador; Elementos Finais de Controle; Conversor; transdutor
- Características Gerais dos Instrumentos



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Range; Span; Repetitividade; Sensibilidade; Zona Morta; Precisão; Exatidão; Confiabilidade; Rangeabilidade; Histerese; Rastreabilidade; Tipos de Erro</li> <li>✓ Telemetria</li> <li>- Simbologia e Nomenclatura           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Norma ISA-5.1</li> <li>✓ Diagramas Pel</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>- 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           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios de organização</li> <li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li> <li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li> </ul> </li> </ul>



#### 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.

#### - 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:** Laboratório de Instrumentação e Controle, Sala de aula, Biblioteca.

**Equipamentos:** Paquímetros, Relógios comparadores, Goniômetros, Ferramentas manuais, Kit multimídia (projetor, tela, computador) , Conjunto de Bloco Padrão, Réguas Graduadas, Acessórios para montagem, Micrômetros Interno e Externo.

**Recursos Didáticos:** Manuais e literaturas técnicas, Produtos para limpeza (vaselina lubrificante para instrumentos).

**Material Didático:**



## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>Unidade Curricular:</b> Fundamentos da Eletrotécnica	<b>Carga horária:</b> 80 horas
<b>Unidade de Competência 1:</b> Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<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>Unidade de Competência 3:</b> Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, 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 os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso.</li> <li>- Reconhecer unidades de medida aplicadas à eletroeletrônica, assim como as suas formas de conversão.</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>o Eletrostática;</li> <li>o Grandezas elétricas;</li> <li>o Fontes de energia;</li> <li>o Instrumentos de medidas;</li> <li>o Lei de Ohm;</li> <li>o Associação dos resistores;</li> <li>o Leis de Kirchhoff;</li> <li>o Potência e energia elétrica.</li> </ul> </li> <li>- Circuitos de Corrente Contínua           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Circuitos série, paralelo e misto de corrente contínua;</li> <li>o Teoremas de Thévenin e Norton;</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transitórios em Corrente Contínua           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Associação de Indutores;</li> <li>o Transitório RL;</li> <li>o Associação de Capacitores;</li> <li>o Transitório RC.</li> </ul> </li> <li>- Organização de ambientes de trabalho           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Princípios de organização;</li> <li>o Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li> <li>o Organização do espaço de trabalho;</li> <li>o Ferramenta da Qualidade: 5S;</li> <li>o EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso.</li> </ul> </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> </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> </ul> </li> </ul>



- 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.

- ✓ 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:** 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, proto-board, 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

**Unidade Curricular:** Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** 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.

**Unidade de Competência 3:** Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, 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 eletrônicos 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
  - o Diodos
  - o Transistores (TBJ, MOSFET, IGBT, JFET)
  - o Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC)
  - o Amplificadores
  - o Osciladores
  - o Filtros
  - o Fontes de Alimentação
- Eletrônica Digital
  - o Códigos numéricos e alfanuméricos
  - o Código BCD
  - o (Binary Coded Decimal)
  - o Portas Lógicas e Tabela Verdade



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Multiplexadores</li> <li>○ Conversores</li> <li>○ D/A e A/D</li> <li>○ Codificadores e Decodificadores</li> <li>○ Circuitos Integrados</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> <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>- 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> </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>- 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, 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, potenciômetro 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

**Unidade Curricular:** Instrumentação Analítica

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, 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 compreensão da instrumentação analítica aplicada à automação industrial.



## CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<p>1.1 Atuar na aplicação de estratégias para medição de variáveis químicas em processos industriais</p> <p>1.1.1 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os tipos e características das variáveis químicas industriais passíveis de medição e controle no processo industrial em questão</li> <li>- Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de medição que se aplicam às diferentes variáveis químicas as industriais</li> <li>- Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de medição das variáveis químicas</li> <li>- Identificar, com referência nas características do processo, e as tolerâncias admitidas na medição das variáveis químicas</li> <li>- Reconhecer as funções químicas de diferentes tipos de substâncias (ácidos, bases, sais e óxidos), considerando grupos funcionais de reações características (reação de adição, decomposição,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Química           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Matéria e energia</li> <li>o As substâncias químicas, misturas, transformação da matéria, matéria e energia</li> <li>o Classificação periódica dos elementos químicos: configurações eletrônicas</li> <li>o Ligações Químicas: ligação iônica e ligação covalente</li> <li>o Funções químicas: ácidos, bases e hidróxidos</li> <li>o Noções de reações químicas</li> </ul> </li> <li>- Sistemas de amostragem           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Características físicas das amostras</li> <li>o Características químicas das amostras</li> </ul> </li> <li>- Princípios de funcionamento de analisadores           <ul style="list-style-type: none"> <li>o De gases por               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Condutibilidade térmica</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



		deslocamento, dupla troca) e as reações de neutralização	
1.1.2 Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os instrumentos de medição com referência no tipo de variável química a ser medida e tecnologia de transmissão que os caracteriza</li> <li>- Reconhecer as estratégias que se aplicam à medição de variáveis químicas de diferentes processos industriais</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Absorção de radiação infravermelho</li> <li>✓ Gascromatografia</li> <li>○ Analisador de Oxigênio           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Paramagnético</li> <li>✓ Eletroquímico com célula de óxido de zircônia</li> </ul> </li> <li>○ Analisadores em meio líquido           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pH</li> <li>✓ Condutividade elétrica</li> <li>✓ Umidade</li> </ul> </li> <li>○ Manutenção de Analisadores           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manutenção preditiva</li> <li>✓ Manutenção corretiva</li> <li>✓ Calibração</li> <li>✓ Ajustes de analisadores de processos</li> <li>✓ Segurança e qualidade aplicada à Instrumentação analítica</li> </ul> </li> </ul>
1.1.3 Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas que atuam no processo industrial em questão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer o comportamento dinâmico das variáveis químicas que atuam em processos industriais</li> </ul>		
1.1.4 Redigindo rotinas para manutenção de dispositivos de medição de variáveis químicas industriais nas condições técnicas requeridas e padrões estabelecidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar os certificados de calibração, os procedimentos de manutenção e os requisitos do fabricante como referência para a elaboração de rotinas de manutenção para os dispositivos de medição de variáveis químicas de processos industriais</li> </ul>		
1.1.5 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 dispositivos de medição de variáveis físicas elaborados</li> </ul>		



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



- ✓ 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 com acesso à internet, Laboratório de Instrumentação e Controle

**Equipamentos:** Analisador de pH, Analisador de Condutividade elétrica, Analisadores de Oxigênio, Ferramentas manuais.

**Recursos Didáticos:** Soluções acidas, básica e tampão, Produtos para limpeza, EPIs e EPCs.

**Material Didático:** Catálogos e Manuais, Literatura técnica, Normas.

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

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

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** 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.

**Unidade de Competência 3:** Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, 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	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empregar os tipos de inovação identificando as características do problema;</li> <li>- Criar soluções que agreguem valor de acordo com a demanda do cliente;</li> <li>- Aplicar ferramentas de ideação para resolver problemas complexos;</li> <li>- Participar de um hackathon para solucionar um problema da indústria com foco na inovação, que visem solucionar problemas reais da indústria ou do SENAI;</li> </ul>	<p>EAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceito de inovação</li> <li>✓ Diferença entre a inovação e invenção</li> <li>✓ Integração: mercado, negócio e equipe           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Análise do mercado               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Demandas do cliente</li> <li>▪ Atendimento do mercado</li> <li>▪ Custos</li> </ul> </li> <li>○ Análise do negócio               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para quem vender</li> <li>▪ Como vender</li> <li>▪ Riscos envolvidos</li> </ul> </li> <li>○ Equipe               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Empreendedor</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



- Talentos
- Desafios

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

- Linha do tempo da inovação

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

- Cultura *Lean*

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

- Ferramentas de ideação

- ✓ Mapa de empatia
- ✓ Triz de ideias
- ✓ Crazy8



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Funil de ideias</li> <li>✓ Matriz de alinhamento</li> <li>✓ Como poderíamos?</li> <li>✓ Benchmarking</li> <li>✓ Brainstorming</li> </ul> <p>- Cases de empreendedores</p> <p><b>PRESENCIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hackathon: Ideação, modelagem de negócios, prototipação e pitch.</li> <li>✓ Fomentar a realização da Saga SENAI de Inovação - Grand Prix de Inovação</li> </ul>
<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> </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> </ul> </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.

- ✓ 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 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

**Unidade Curricular:** Medição de Variáveis Físicas Industriais

**Carga horária:** 90 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, 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 aplicação de estratégias na medição de variáveis físicas em processos industriais.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
1. Atuar na aplicação de estratégias para a medição de variáveis físicas em processos industriais.	1.1. Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de medição que se aplicam às diferentes variáveis físicas industriais.</li> <li>- Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de medição das variáveis físicas.</li> <li>- Identificar, com referência nas características do processo, e as tolerâncias admitidas na medição das variáveis físicas.</li> <li>- Reconhecer os tipos e características das variáveis físicas industriais passíveis de medição e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável Pressão           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Importância de sua medição</li> <li>o Unidades de Pressão</li> <li>o Definição de Pressões</li> <li>o Tipos de Pressão</li> <li>o Comportamento dinâmico da Pressão</li> <li>o Elementos mecânicos para medição de Pressão</li> <li>o Chaves de Pressão</li> <li>o Transmissores de Pressão</li> <li>o Calibração de instrumentos de Pressão</li> <li>o Relatório de Calibração</li> <li>o Segurança na medição de pressão</li> </ul> </li> </ul>



		controle no processo industrial em questão.	- Variável Nível <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Importância de sua medição</li> <li>○ Definição de Nível</li> <li>○ Unidades de Nível</li> <li>○ Comportamento dinâmico do Nível</li> <li>○ Medidores diretos de Nível</li> <li>○ Medidores Indiretos de Nível</li> <li>○ Chaves de Nível</li> <li>○ Transmissores de Nível</li> <li>○ Calibração de instrumentos de Nível</li> <li>○ Relatório de Calibração</li> <li>○ Segurança na medição de variável nível</li> </ul>
	1.2. Utilizando as estratégias de medição de acordo com o tipo de variável e de processo industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os instrumentos de medição com referência no tipo de variável física a ser medida e tecnologia de transmissão que os caracteriza.</li> <li>- Reconhecer as estratégias que se aplicam à medição de variáveis físicas de diferentes processos industriais.</li> </ul>	
	1.3. Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas que atuam no processo industrial em questão.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer o comportamento dinâmico das variáveis físicas que atuam em processos industriais</li> </ul>	
	1.4. Redigindo rotinas para manutenção de dispositivos de medição de variáveis físicas industriais nas condições técnicas requeridas e padrões estabelecidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar os certificados de calibração, os procedimentos de manutenção e os requisitos do fabricante como referência para a elaboração de rotinas de manutenção para os dispositivos de medição de variáveis físicas de processos industriais</li> </ul>	- Variável Vazão <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Importância de sua medição</li> <li>○ Unidades de Vazão</li> <li>○ Definição de Vazão</li> <li>○ Características dos Fluidos</li> <li>○ Tipos de escoamento</li> <li>○ Comportamento dinâmico da Vazão</li> <li>○ Medidores deprimogênicos de Vazão</li> <li>○ Medidores lineares de Vazão</li> <li>○ Medidores especiais de vazão</li> <li>○ Medidores volumétricos de Vazão</li> </ul>
	1.5. 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 dispositivos de medição de variáveis físicas</li> </ul>	



- Medidores em canais abertos
- Transmissores de Vazão
- Calibração de instrumentos Vazão
- Relatório de Calibração
- Segurança na medição de vazão

- Variável Temperatura

- Importância de sua medição
- Definição de Temperatura
- Unidades de Temperatura
- Medidores de Temperatura
- Comportamento dinâmico da temperatura
- A Dilatação de Líquido
- A Dilatação de Sólido
- A Pressão de Gás
- A Pressão de Vapor
- Termoresistência
- Termopar
- Termômetros de Contato Indireto
- Transmissores de Temperatura
- Calibração de instrumentos Temperatura
- Relatório de Calibração
- Segurança na medição de Temperatura

- Variável Densidade

- Importância de sua medição



		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceito de densidade</li> <li>○ Unidades de densidade</li> <li>○ Princípio de Arquimedes</li> <li>○ Comportamento dinâmico da Densidade</li> <li>○ Hidrômetros</li> <li>○ Sensores tipo Deslocamento</li> <li>○ Medidores de Pressão Diferencial</li> <li>○ Medidores de Radiação</li> <li>○ Medidores de Peso, com Volume Fixo</li> <li>○ Medição da Densidade de Gases</li> <li>○ Medidores de Densidade por Vibração</li> <li>○ Relatório de Calibração</li> <li>○ Segurança na medição de Densidade</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> </ul>	<p>- Ética</p> <p>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</p> <p>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</p>	



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

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

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

- Trabalho em equipe
  - ✓ 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.



	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</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 Instrumentação e Controle, laboratório de informática com acesso a internet, biblioteca, sala de aula. Sala de aula.

**Equipamentos:**



Transmissor de Pressão Diferencial, Transmissor de Densidade, Chaves elétricas de Pressão, Nível, Temperatura e Vazão,  
Multímetro, Fonte de alimentação 24 Vcc, Regulador de Pressão, Transmissor de Temperatura, Ferramentas manuais, Manômetros,  
Tubulação de cobre e plástico de  $\frac{1}{4}$ " Conexões para Tubulação de cobre e plástico de  $\frac{1}{4}$ ", Planta piloto, Padrões para calibração de Pressão e Temperatura  
Transmissor de Pressão.

**Recursos Didáticos:** Produtos para limpeza, EPIs e EPCs, ar comprimido.

**Material Didático:** Literatura técnica, Normas, Catálogos e Manuais. Livro Didático do SENAI DN de Instrumentação e Controle:  
<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=81>

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR					
Unidade Curricular: Acionamentos Eletroeletrônicos		Carga horária: 105 horas			
<b>Unidade de Competência 1:</b> Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição 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 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					
ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS		
1. Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos.	1.1. Especificando os componentes e dispositivos em documentos técnicos padronizados.	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos em Corrente Alternada           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Indutores</li> <li>o Capacitores</li> <li>o Circuitos RC, RL e RLC</li> <li>o Potência Elétrica</li> <li>o Sistema elétrico trifásico</li> <li>o Magnetismo, eletromagnetismo e transformadores</li> </ul> </li> <li>- Motores elétricos           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tipos e características de motores elétricos</li> <li>o Isolação elétrica</li> <li>o Esquemas de ligação do motor</li> <li>o Eficiência energética em motores elétricos</li> </ul> </li> </ul>		
	1.2. Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação de componentes e</li> </ul>			



		<p>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>✓ Rendimento</li> <li>✓ Fator de potência</li> <li>○ Especificações de motores elétricos</li> </ul> <p>- Acionamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dispositivo de proteção e manobra de motores</li> <li>○ Dispositivos de comando e sinalização</li> <li>○ Diagramas elétricos industriais</li> <li>✓ Simbologia normalizada</li> <li>✓ Normas técnicas aplicadas ao circuito elétrico de acionamento de motores elétricos</li> </ul>
	<p>1.3. 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 sistemas de acionamento elaborados.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicações</li> <li>✓ Montagem</li> <li>○ Partida de motores (direta, reversora trifásica, estrela-triângulo)</li> <li>○ Partida eletrônica de motores (soft-starter)</li> <li>✓ Aplicações</li> <li>✓ Montagem</li> <li>✓ Especificações</li> <li>✓ Parametrização do drive</li> <li>○ Inversor de frequência</li> </ul>



			<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><li>○ Servoacionamento<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aplicações</li><li>✓ Sensores de Posição Angular: Encoders, Resolvers</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></ul>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saúde ocupacional           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Conceito</li> <li>o Condições de inclusão</li> <li>o Doenças ocupacionais</li> <li>o O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde</li> <li>o Ergonomia</li> <li>o PCSMO</li> <li>o Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica</li> </ul> </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> </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> </ul> </li> </ul>	



- 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.

- ✓ 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:



	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</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>
<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, inversor de freqüência, Servoacionamento, Soft-starter, 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 DN Acionamento de Dispositivos Atuadores < <a href="http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=76">http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=76</a> >



## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>Unidade Curricular:</b> Sistemas Lógicos Programáveis		<b>Carga horária:</b> 120 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>			
ELEMENTO DE COMPETÊNCIA  (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO  (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
2. Elaborar sistemas lógicos programáveis	2.1. 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>o Sensores ópticos</li> <li>o Sensores de ultrassom</li> <li>o Sensores indutivos</li> <li>o Sensores capacitivos</li> <li>o Sensores de pressão</li> <li>o Sensores de aceleração</li> <li>o Células de carga</li> <li>o Sensores de vazão</li> <li>o Sensores de temperatura</li> <li>o Sensores de posição linear</li> <li>o Transdutores industriais</li> </ul> </li> <li>- Controlador Lógico Programável (CLP)           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Princípios de funcionamento</li> </ul> </li> </ul>
	2.2. Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as especificações dos circuitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificar as entradas e as saídas com base em suas características para o dimensionamento do hardware do CLP e para a criação da lógica de controle</li> <li>- Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas automatizados</li> </ul>	



	<p>2.3. 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>○ Arquitetura e elementos de hardware           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Unidade Central de Processamento (CPU)</li> <li>✓ Sistemas de memórias</li> <li>✓ Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas)</li> <li>✓ Módulos de interfaces a Relé</li> <li>✓ Módulos especiais</li> </ul> </li> <li>○ Programação do CLP           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas)</li> <li>✓ Varredura (scan) do programa</li> <li>✓ Linguagem de programação</li> <li>✓ Estruturas básicas de programação</li> <li>✓ Instruções de temporizadores</li> <li>✓ Instruções de contadores</li> <li>✓ Instruções de manipulação de dados</li> <li>✓ Instruções de matemática</li> </ul> </li> </ul>
	<p>2.4. 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>	
	<p>2.5. 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>	



	<p>2.6. Estabelecendo, com referência em critérios técnicos, situações marginais e de segurança que impactam o funcionamento do sistema.</p> <p>2.7. Realizando o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) do projeto nas condições estabelecidas pela empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir lógicas de emergência, lógicas de segurança, reset, ciclos automáticos, passo a passo, redundância, interrupções, ... para sistemas de controle.</li> <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>✓ Instruções de registro e deslocamento de dados</li> <li>✓ Técnicas estruturadas de programação</li> <li>✓ Situações marginais: lógicas de emergência, lógicas de segurança, reset, ciclo automático, ciclo passo a passo, redundância, interrupções           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagrama elétrico de representação do CLP</li> <li>○ Práticas de verificação de defeitos</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>- Ética           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Códigos de ética</li> <li>○ Senso moral</li> <li>○ Consciência moral</li> <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> </ul> </li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ O Técnico em Automação e Mecatrônica como referência ética</li> <li>- Coordenação de equipe           <ul style="list-style-type: none"> <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> </li> </ul>
	<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</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>	<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> </ul> </li> </ul>	



CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

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



	<p>comprometimento, precisão e zelo.</p> <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></ul></li></ul> <p>Estruturação</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca, Laboratório de CLP.

**Equipamentos:** 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:** Sistemas Lógicos Programáveis, SENAI DN. Link: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=84&edicao=4085>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>Unidade Curricular:</b> Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos		<b>Carga horária:</b> 60 horas	
<b>Unidade de Competência 1:</b> Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição 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 elaboração de diagramas hidráulicos e pneumáticos dedicados a sistemas de automação.			
<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>
1. Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais	2.8. Considerando as informações, especificações técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução à Pneumática e Hidráulica           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mecânica dos fluidos</li> <li>o Relações de vazão e pressão</li> <li>o Fluidos para realizar trabalho</li> <li>o Projetos de Pneumática e Hidráulica</li> </ul> </li> <li>- Normas Técnicas, (NBR, normas internacionais), NRs e Normas específicas           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Referências Normativas</li> <li>o Símbolos Básicos</li> <li>o Elementos Funcionais</li> <li>o Mecanismos de Acionamento</li> <li>o Unidades de conservação</li> <li>o Distribuição</li> <li>o Gestão da qualidade</li> </ul> </li> </ul>
	2.9. Especificando os componentes (hidráulicos, pneumáticos) em documentos técnicos padronizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação referente ao dimensionamento dos</li> </ul>	



		<p>componentes hidráulicos e pneumáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionar os componentes hidráulicos e pneumáticos do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos hidráulicos           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Simbologia</li> <li>o Fluidos hidráulicos</li> <li>o Válvulas hidráulicas</li> <li>o Princípio de funcionamento de bombas</li> <li>o Atuadores hidráulicos</li> <li>o Eletrohidráulica</li> <li>o Elementos de acionamento, de controle e de atuação</li> <li>o Catálogos e manuais hidráulicos</li> <li>o Software de simulação</li> <li>o Hidráulica proporcional               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Princípios</li> <li>✓ Componentes</li> <li>✓ Circuitos</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Circuitos pneumáticos           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Simbologia</li> <li>o Ar comprimido</li> <li>o Válvulas pneumáticas</li> <li>o Trocadores de Calor</li> <li>o Compressores</li> <li>o Atuadores pneumáticos</li> <li>o Preparação do ar comprimido</li> <li>o Dimensionamento de redes de distribuição</li> </ul> </li> </ul>
	2.10.	Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> <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 automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto</li> <li>- Definir a estratégia de funcionamento do circuito com base nos requisitos do escopo</li> <li>- Avaliar, por simulação, e com referência nos requisitos do escopo, o funcionamento dos circuitos hidráulicos e pneumáticos</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os componentes e dispositivos requeridos pela natureza e funções do sistema automatizado em questão</li> </ul> <p><b>2.11. Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa</b></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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Dimensionamento dos componentes do circuito</li> <li>o Eletropneumática</li> <li>o Elementos de Açãoamento</li> <li>o Elementos de Controle</li> <li>o Elementos de Atuação</li> <li>o Dimensionamento de circuitos pneumáticos</li> <li>o Metodologias de desenvolvimento de circuitos pneumáticos</li> <li>o Catálogos e Manuais pneumáticos</li> <li>o Software de simulação</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relações de trabalho           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Organograma</li> <li>o Cultura organizacional</li> <li>o Relacionamentos internos</li> <li>o Relacionamento com representações externas</li> <li>o Relação ganha x ganha x jogo soma zero</li> </ul> </li> <li>- Conflitos nas Organizações           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tipos</li> <li>o Características</li> <li>o Fatores internos e externos</li> <li>o Causas x Consequências</li> <li>o Clima organizacional</li> </ul> </li> </ul>
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>		<b>CONHECIMENTOS</b>
CAPACIDADES SOCIAIS:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética</li> </ul>



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

**CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:**

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

**CAPACIDADES METODOLÓGICAS:**

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

- ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
- ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Trabalho em equipe

- ✓ Conceitos de grupo e equipe;
- ✓ Trabalho em grupo;
- ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

- Organização de ambientes de trabalho

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

- Segurança no Trabalho:

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.



	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</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>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Biblioteca, Sala de aula, Kit multimídia (Projetor e telas), Laboratório de Informática (com software de simulação de circuitos pneumático, hidráulico, eletropneumático e eletrohidráulico).	
<b>Equipamentos:</b> Painéis para montagem de circuitos fluidomecânicos, Kit de ferramentas contendo: chave de borne, chaves próprias para a conexão dos dispositivos do circuito, Multímetro, Bancada ou kit de pneumática e hidráulica (Compressor de ar; Bomba hidráulica; Cilindros; Válvulas pneumáticas e hidráulicas; Mangueiras para conexão dos dispositivos do circuito. Válvulas (Direcionais e de controle).	
<b>Recursos Didáticos:</b> Materiais para limpeza, EPIs, EPCs.	



**Material Didático:** Acionamentos de Dispositivos e Atuadores, SENAI DN. Link: <http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=76&edicao=4077>.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

**Unidade Curricular:** Sistemas de Intertravamento Industrial

**Carga horária:** 40 horas

**Unidade de Competência 2:** 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.

**Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para análise do funcionamento, interpretação, aplicação, diagnóstico e manutenção de sistemas de Intertravamento aplicados em plantas industriais, monitorar as condições operacionais, mantê-la dentro dos limites seguros, em uma condição segura, gerar alarmes ou mesmo a condição de parada.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
2.1 Elaborar sistemas de intertravamento para o controle de processos industriais	2.1.1 Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidos para o processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar os requisitos e normas de segurança que se aplicam à elaboração de sistemas de intertravamento para processos industriais</li> <li>- Reconhecer os tipos, as características e funções dos sistemas de intertravamento que se aplicam aos diferentes processos industriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risco em indústrias de processos           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Conceitos               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análise de risco</li> <li>✓ Técnicas de identificação de perigos</li> <li>✓ Analise preliminar de perigo</li> <li>✓ What-If (e se)</li> </ul> </li> <li>o Nível de Integridade de Segurança (SIL)</li> </ul> </li> </ul>
	2.1.2 Utilizando os limites de segurança definidos para o processo industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir o sistema lógico de intertravamento com referência nos limites de segurança</li> </ul>	



		<p>estabelecidos para o processo em questão</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o projeto relativo ao respectivo processo industrial quanto aos limites de segurança estabelecidos para as variáveis industriais envolvidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Determinação dos níveis de segurança           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SIL 0</li> <li>✓ SIL 1</li> <li>✓ SIL 2</li> <li>✓ SIL 3</li> <li>✓ SIL 4</li> </ul> </li> </ul>
	2.1.3 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis físicas e químicas a serem controladas nos processos industriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos e Normas para os SIS           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Requisitos               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parada segura</li> <li>✓ Confiabilidade</li> <li>✓ Diagnósticos</li> <li>✓ Disponibilidade</li> <li>✓ Redundâncias</li> </ul> </li> <li>○ Normas</li> </ul> </li> </ul>
	2.1.4 Utilizando o dispositivo de atuação mais indicado para o processo industrial em questão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os softwares e hardwares que se aplicam à configuração de controladores de sistemas de intertravamento para processos industriais, suas características funcionais e interligações com o processo</li> <li>- Selecionar, com referência nas informações e especificações técnicas de catálogos e manuais, as tecnologias para o sistema de intertravamento com referência no tipo de variável a ser controlada e características do processo industrial em questão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação de lógica de Intertravamento (reles, portas logicas e CLP)           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desenvolvimento de alarme e proteção</li> <li>○ Documentação para elaboração do SIS               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tabela de causa/efeito</li> <li>✓ Diagrama funcional</li> <li>✓ Diagrama lógico</li> <li>✓ Diagrama de conexão</li> <li>✓ P&amp;I</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	2.1.5 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</li> </ul>	



		<p>técnica relativa aos sistemas de intertravamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamento, diagnóstico de defeitos           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Instalação, comissionamento e validação do SIS</li> <li>o Operação e manutenção do SIS</li> <li>o Modificações do SIS</li> </ul> </li> <li>- Meio ambiente e sustentabilidade           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Prevenção à poluição ambiental</li> <li>o Descarte de resíduos</li> <li>o Reciclagem de resíduos</li> <li>o Uso racional de Recursos e Energias disponíveis</li> <li>o Política Nacional de Resíduos Sólidos</li> <li>o Regulamentações para controle de efluentes e emissões</li> <li>o Responsabilidades socioambientais e jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica</li> </ul> </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> </ul>	<p>- Ética</p> <p style="margin-left: 40px;">✓ Ética nos relacionamentos profissionais</p> <p style="margin-left: 40px;">✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</p>		



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

#### CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

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

- Trabalho em equipe
  - ✓ 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.



	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</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 informática com acesso à internet, Sala de aula, Laboratório de instrumentação, Biblioteca.

**Equipamentos:** Instrumentos de Medição e Controle.

**Recursos Didáticos:** Produtos para Limpeza, EPIs e EPCs.



**Material Didático:** Catálogos e Manuais, Literatura técnica, Normas ISA 84.01 / 1996, ISA S5.1 / 2009, Normas IEC 61511-1 / 2016, Normas IEC 61508-1 / 2010.



## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>Unidade Curricular:</b> Projeto de Inovação: Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas	<b>Carga horária:</b> 30 horas
<b>Unidade de Competência 1:</b> Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<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>Unidade de Competência 3:</b> Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
<b>Objetivo Geral:</b> 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</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> <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> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Impacto da Experiência do Usuário no Modelo de Negócios</li> <li>- Metodologia Ágil de Projeto:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Scrum</li> <li>✓ Design sprint</li> <li>✓ Design Thinking</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> <p><b>PRESENCIAL</b></p> <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>
<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</li> </ul> <p style="text-align: right;">✓ Ética nos relacionamentos profissionais</p>



#### 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 no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Trabalho em equipe
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
  - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
  - ✓ Cooperação.
  - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.



- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.
- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

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

**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

<b>Unidade Curricular:</b> Elementos Finais de Controle	<b>Carga horária:</b> 30 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>Unidade de Competência 3:</b> Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação 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 especificação de Elementos Finais de Controle, levando em consideração as estratégias de controle, aplicações e a dinâmica das variáveis de processo.	

### 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>
2.1 Realizar a especificação de elementos finais de controle para processos industriais	2.1.1 Considerando os requisitos e normas de segurança estabelecidas para o processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar os requisitos e normas de segurança que se aplicam à elaboração da especificação de elementos finais de controle para processos industriais</li> <li>- Reconhecer os tipos, as características e funções dos elementos finais de controle que se aplicam aos diferentes processos industriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos Finais de Controle           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Definição</li> <li>o Tipos de Válvulas</li> <li>o Partes das Válvulas: Corpo, Castelo e Atuador</li> <li>o Aplicação de Válvulas</li> <li>o Características das Válvulas</li> <li>o Materiais para construção da Válvulas</li> <li>o Seleção de Válvulas</li> <li>o Dimensionamento de Válvulas</li> <li>o Especificação de Válvulas</li> <li>o Classes de vedação da Válvulas</li> <li>o Acessórios de Válvulas</li> </ul> </li> </ul>
	2.1.2 Utilizando as estratégias definidas pelo controle automático para o processo industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as estratégias de controle automático definidas para o processo industrial como referência para a especificação do elemento final de controle</li> </ul>	



	<p><b>2.1.3 Utilizando o dispositivo de atuação mais indicado para o processo industrial em questão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os acessórios requeridos para o funcionamento dos elementos finais de controle</li> <li>- Avaliar o contexto e as condições de segurança e calibração na instalação dos elementos finais de controle em questão</li> <li>- Selecionar, com referência nos dados do processo e nas informações e especificações técnicas de catálogos e manuais, os elementos finais de controle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Instalação de Válvulas</li> <li>o Calibração de Válvulas</li> <li>o Válvulas de Segurança</li> <li>o Normas de segurança</li> <li>o Gestão da qualidade</li> </ul>
	<p><b>2.1.4 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto nas condições estabelecidas pela empresa</b></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 elementos finais de controle especificados</li> </ul>	
	<p><b>2.1.5 Considerando as características dinâmicas das variáveis químicas e físicas que atuam no processo industrial em questão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis a serem manipuladas como referência para a especificação dos elementos finais de controle</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</li> </ul> <p style="text-align: right;">✓ Ética nos relacionamentos profissionais</p>	

#### 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 no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Trabalho em equipe
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
  - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
  - ✓ Cooperação.
  - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.



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

- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

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

**Ambientes Pedagógicos:** Biblioteca, Laboratório de instrumentação e calibração, Laboratório de informática com acesso à internet, Sala de aula.



**Equipamentos:** Posicionadores, Instrumento de calibração de válvulas, Válvulas de controle rotativas, Multímetro, Manômetros, Ferramentas manuais, Fonte de alimentação 24 Vcc, Válvulas de controle lineares, Válvulas reguladoras de pressão.

**Recursos Didáticos:** EPIs, Materiais para limpeza.

**Material Didático:** Literatura técnica, Normas, Catálogos e Manuais.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>Unidade Curricular:</b> Técnicas de Controle	<b>Carga horária:</b> 60 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>Unidade de Competência 3:</b> Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação 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 que se aplicam à elaboração e análise do comportamento das estratégias para controle contínuo de sistemas 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 estratégias para controle contínuo de variáveis em processos industriais	2.1.1 Considerando os requisitos estabelecidos para o processo na documentação técnica de referência	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na elaboração das estratégias de controle das variáveis industriais</li> <li>- Reconhecer os tipos, as características e princípios/métodos de controle contínuo que se</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de processo           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Contínuo, Discreto e Batelada</li> </ul> </li> <li>- Tolerâncias para controle de processo           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Limites máximos e mínimos               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Regulação</li> <li>✓ Estabilidade</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicam às diferentes variáveis industriais</li> <li>- Identificar, com referência nas características do processo, as tolerâncias a serem consideradas na elaboração da estratégia de controle das variáveis industriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tempo de acomodação</li> <li>✓ Tempo de subida</li> <li>✓ Sobrelevação</li> <li>✓ Sensibilidade</li> <li>✓ Rejeição de distúrbios</li> <li>o Valores operacionais de segurança</li> <li>o Transitório e Indicadores de Performance</li> </ul>
	2.1.2 Considerando as características dinâmicas das variáveis físicas e químicas que atuam no processo industrial em questão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer características e o comportamento dinâmico das variáveis físicas e químicas a serem controladas nos processos industriais contínuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características dinâmicas das variáveis           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Resistência</li> <li>o Capacitância               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tempo morto</li> <li>✓ Conceitos de variáveis estáticas e semi-estáticas</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	2.1.3 Utilizando as estratégias de controle automático que se aplicam ao controle de variáveis físicas e químicas do processo industrial em questão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar os instrumentos de controle com referência no tipo de variável a ser controlada no processo industrial contínuo</li> <li>- Reconhecer as estratégias de controle automático que se aplicam ao controle de variáveis físicas e químicas de diferentes processos industriais contínuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle Automático de Processos           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Conceitos e Terminologias</li> <li>o Tipos de Controle               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manual</li> <li>✓ Automático</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	2.1.4 Utilizando, com referência nas indicações e especificações de catálogos e manuais, o dispositivo de controle mais indicado para o processo industrial em questão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os softwares e hardwares que se aplicam à configuração de controladores de processos industriais, suas características funcionais e interligações com o processo</li> <li>- Selecionar, com referência nas informações e especificações técnicas de catálogos e manuais, os</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Tipos Básicos e Processo           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Auto-regulante</li> <li>✓ Integrante</li> <li>✓ Run away</li> </ul> </li> <li>o Vantagens do Controle Automático</li> </ul>



		<p>controladores mais indicados para o controle do processo industrial contínuo em questão</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estabilidade das Malhas de Controle</li> <li>○ Controladores (CLP, Sigle loop, Multi loop SDCD, Microcontroladores)           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos e características</li> <li>✓ Parametrização</li> <li>✓ Configuração</li> </ul> </li> <li>○ Algoritmo PID</li> <li>○ Controlabilidade das Variáveis</li> <li>○ Controle Multivariável           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Feedback</li> <li>✓ Feedforward</li> <li>✓ Cascata</li> <li>✓ Razão</li> <li>✓ Split range</li> <li>✓ Auto seletor</li> <li>✓ Limites cruzados</li> </ul> </li> </ul>
	<p>2.1.5 Realizando a sintonia da malha de controle com referências nos limites operacionais determinados pelo sistema unitário</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os parâmetros de controle empregados na realização da sintonia do controlador de variáveis industriais</li> <li>- Avaliar a eficácia das técnicas de sintonia aplicadas na estabilização da malha de controle</li> <li>- Reconhecer as diferentes técnicas e métodos que se aplicam à realização da sintonia para estabilização de variáveis industriais de processos contínuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sintonia do Controlador em malhas           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceitos</li> <li>○ Técnicas de Sintonia</li> </ul> </li> <li>- Parâmetros de controle           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conceitos de funções de transferência</li> <li>○ Conceitos de domínio tempo e frequência</li> </ul> </li> <li>- Segurança</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riscos ocupacionais na instalação</li> <li>○ Acidentes de trabalho em instalações</li> <li>○ Medidas de proteção – Procedimentos de segurança</li> <li>○ Utilização de equipamentos de proteção individual</li> <li>○ Utilização de equipamentos de proteção coletiva</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <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>○ Ciclo PDCA</li> <li>○ 5W2H</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</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.

✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Trabalho em equipe
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
  - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
  - ✓ Cooperação.
  - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.



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

- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

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

**Ambientes Pedagógicos:** Laboratório de Instrumentação, Biblioteca, Sala de Aula.

**Equipamentos:** Controladores de processo, Sensores, Planta de instrumentação, Elementos finais de controle, Software de configuração, parametrização e programação.



**Recursos Didáticos:** Produtos para limpeza, EPIs e EPCs, Insumos.

**Material Didático:** Literatura técnica, Normas, Catálogos e Manuais. Apostila SENAI DN, Técnicas de Controle. Link: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=85&edicao=4086>>.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

**Unidade Curricular:** Circuitos Microcontrolados

**Carga horária:** 50 horas

**Unidade de Competência 2:** 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.

**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	2.1.1 Considerando as informações, especificações técnicas, normas técnicas e requisitos estabelecidos no escopo do projeto	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcontroladores               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Arquitetura de microcontroladores</li> <li>o Algoritmos</li> <li>o Programação de microcontroladores</li> <li>o Tipos de dados</li> <li>o Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores;</li> </ul> </li> </ul>
	2.1.2 Especificando os componentes em documentos técnicos padronizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os padrões e requisitos estabelecidos pela empresa para a geração da documentação</li> </ul>	



		<p>referente ao dimensionamento dos componentes eletrônicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionar os componentes eletrônicos do sistema automatizado com referência nas especificações contidas em catálogos, manuais, escopo do projeto e circuitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Estruturas de decisão e repetição</li> <li>o Interrupções internas e externas</li> <li>o Entradas e saídas analógicas</li> <li>o Entrada e saída de dados</li> <li>o Protocolos de Comunicação</li> <li>o Simulação do funcionamento através de software</li> </ul>
	2.1.3 Criando os diagramas requeridos pelo projeto em conformidade com os padrões e normas pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> <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 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>- Documentação Técnica           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Normas</li> <li>o 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>o Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional)</li> <li>o Empregabilidade</li> <li>o Persuasão e rede de contatos</li> <li>o Independência e autoconfiança</li> <li>o Cooperação como ferramenta de desenvolvimento</li> <li>o Atitudes empreendedoras</li> <li>o Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento</li> </ul> </li> </ul>
	2.1.4 Realizando o arquivamento da documentação técnica do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no sistema de gestão da qualidade da empresa, as condições a serem consideradas e atendidas</li> </ul>	



	<p style="text-align: center;">nas condições estabelecidas pela empresa</p>	<p style="text-align: center;">no arquivamento da documentação técnica relativa aos circuitos eletrônicos elaborados</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 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> </ul> </li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><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></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><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></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa</li></ul>



- ✓ 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, Laboratório de eletroeletrônica.

**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:** Apostila Processamento de Sinais: <<http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=92#page/1>>



## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>Unidade Curricular:</b> Gestão da Manutenção Industrial		<b>Carga horária:</b> 30 horas	
<b>Unidade de Competência 3:</b> Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação 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 da gestão de manutenção em sistemas de automação e controle.			
<b>CONTEÚDOS FORMATIVOS</b>			
ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
3.1 Manter sistemas de automação e controle	3.1.1 Realizando diagnósticos do funcionamento dos componentes dos sistemas de controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlacionar os resultados encontrados nas medições realizadas nos sistemas de medição e controle com as especificações estabelecidas no projeto ou pelos fabricantes dos equipamentos, instrumentos e dispositivos.</li> <li>- Reconhecer as diferentes técnicas de diagnóstico, procedimentos e tecnologias empregadas na realização de diagnósticos em sistemas medição e controle, suas características, funções e requisitos de uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico em Sistemas de automação e controle           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Documentação técnica: Normas; Procedimentos Técnicos; Catálogos; Manuais; Projetos</li> <li>o Técnicas e Metodologias de diagnóstico</li> <li>o Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos</li> <li>o Inspeções: visuais e instrumentais</li> <li>o Indicadores de desempenho de manutenção e seus sistemas</li> <li>o Componentes e equipamentos: especificações técnicas, aplicações e vida útil</li> </ul> </li> </ul>
	3.1.2 Considerando as indicações e referências técnicas estabelecidas no plano de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o plano de manutenção quanto ao histórico de manutenção, à periodicidade das ações de manutenção, parâmetros</li> </ul>	



		<p>técnicos, referências normativas e os indicadores de desempenho a serem considerados na manutenção do sistema medição e controle em questão.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plano de manutenção</li> <li>○ Histórico de Manutenção</li> </ul>
	3.1.3 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, considerando a reparação, substituição e reconfiguração de instrumentos, equipamentos e dispositivos em sistemas de medição e controle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento e Controle da Manutenção – PCM           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ordens de Serviço</li> <li>○ Lista de peças e ferramentas</li> <li>○ Procedimentos de manutenção e checklist das tarefas</li> <li>○ Planos de manutenção</li> <li>○ Equipes de manutenção (internas e terceirizadas)</li> <li>○ Cronograma de manutenção</li> <li>○ Previsão de recursos tecnológicos</li> </ul> </li> </ul>
	3.1.4 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>- Manutenção de sistemas Automação e Controle           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Análise de falhas</li> <li>○ Normas técnicas e de Segurança</li> <li>○ Metodologias</li> <li>○ Procedimentos</li> <li>○ Técnicas</li> <li>○ Simulação computacional do comportamento de fluidos nos sistemas mecânicos</li> <li>○ Ferramentas estatísticas e avaliação de desempenho de recursos humanos</li> </ul> </li> </ul>
	3.1.5 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>	
	3.1.6 Controlando o atendimento dos requisitos de segurança que se fazem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as normas de segurança que se aplicam ao contexto de</li> </ul>	



	necessários para a execução dos serviços de manutenção	execução dos serviços de manutenção de sistemas de controle e automação como referência para a orientação da equipe na execução das atividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Segurança na Manutenção de sistemas de automação e controle: riscos; normas de segurança; procedimentos de segurança</li> <li>○ Gestão de resíduos sólidos e líquidos em Manutenção Mecânica</li> <li>- Documentação técnica           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procedimentos de Manutenção</li> <li>○ Planilhas de distribuição da manutenção: preventiva, corretiva, preditiva e manutenção produtiva total</li> </ul> </li> </ul>
3.1.7	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>	
3.1.8	Orientando, com referência na legislação e política de resíduos ambientais da empresa, a destinação dos resíduos gerados nos serviços de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as referências estabelecidas na legislação e na política de resíduos ambientais da empresa quanto à destinação de resíduos gerados em processos de manutenção de sistemas de controle e automação</li> </ul>	
3.1.9	Registrando os serviços de manutenção executados em conformidade com o sistema de qualidade da empresa	<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>	

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



- ✓ 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
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Biblioteca, Sala de Aula, Laboratório de Informática.	
<b>Equipamentos:</b> Kit multimídia (projetor, telas de projeção), Ferramentas manuais, Planta piloto, Software de gestão.	
<b>Recursos Didáticos:</b> EPIs e EPCs.	
<b>Material Didático:</b> Literatura, Normas, Catalogos e Manuais. Apostila SENAI DN, Gestão da Manutenção. Link: <a href="http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=79&amp;edicao=4080">http://digital.mflip.com.br/pub/senai/?numero=79&amp;edicao=4080</a> .	

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

<b>Unidade Curricular:</b> Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas a Indústria 4.0	<b>Carga horária:</b> 90 horas
<b>Unidade de Competência 3:</b> Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, 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 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	3.1.1 Estabelecendo, com referência no escopo, indicadores relevantes para a análise de comportamento dos sistemas	- Criar, por intermédio de sensores e/ou lógicas, estratégias de	- Redes Industriais <ul style="list-style-type: none"> <li>o Modelo OSI/ISO</li> </ul>



		<p>medição dos indicadores dos sistemas automatizados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, com referência no escopo do projeto, os indicadores de desempenho dos sistemas automatizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
	3.1.2 Armazenando, de forma segura, as informações (dados e indicadores) em bancos de dados (locais ou em nuvem)	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	3.1.3 Gerando curvas e gráficos de tendências para análise estatística de variáveis e processos (análise erros)	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	
	3.1.4 Disponibilizando dados e informações de acordo com as demandas e responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os indicadores relevantes a serem transmitidos via meios de comunicação disponíveis</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir interfaces para a disponibilização de 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>✓ 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> <li>✓ Gráficos de Tendência e Históricos</li> <li>✓ Processamento de alarmes</li> <li>✓ Histórico de falhas</li> <li>✓ Gerenciamento de acesso por usuários</li> <li>○ Integração com Banco de Dados</li> <li>✓ Segurança Digital (Cyber Security)</li> <li>✓ Geração de dados para Big Data</li> <li>✓ Computação em Nuvem</li> <li>○ Plataformas de Interfaces com o Usuário</li> <li>✓ Tablets e Smart Phones</li> <li>✓ Óculos de realidade aumentada e virtual</li> <li>○ Conceitos de integração do sistema SCADA com MES e ERP</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 e id) (alarmes, históricos, nível de acesso dos usuários)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir o leiaute 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>	
	3.2.2 Realizando a configuração da comunicação do sistema de supervisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os meios físicos e protocolos de comunicação das redes industriais com referências nas</li> </ul>	



	<p>com o controlador de acordo com as especificações do projeto</p> <p><b>3.2.3 Mapeando as tags do sistema automatizado a partir das especificações do escopo do projeto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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> <p><b>3.2.3 Mapeando as tags do sistema automatizado a partir das especificações do escopo do projeto</b></p> <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 sistema de supervisão com referência nas variáveis do controlador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas ciberfísicos           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Conceito e aplicações</li> <li>o Integração vertical e horizontal</li> </ul> </li> <li>- Documentação Técnica           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Normas</li> <li>o 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>o Responsabilidade</li> <li>o Iniciativa</li> <li>o Honestidade</li> <li>o Sigilo</li> <li>o Prudência</li> <li>o Perseverança</li> <li>o Imparcialidade</li> </ul> </li> <li>- Legislação do trabalho           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Direitos do Trabalhador</li> <li>o Deveres do Trabalhador</li> </ul> </li> <li>- Inovação           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Conceito</li> <li>o Inovação x melhoria</li> <li>o Visão inovadora</li> <li>o Inovação na gestão de equipes de trabalho</li> <li>o Patentes</li> <li>o Propriedade intelectual</li> </ul> </li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p><b>CAPACIDADES SOCIAIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </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> </ul> </li> </ul>



- ✓ 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:** Laboratórios de Redes Industriais, Laboratório de informática com acesso à internet, Sala de aula, Biblioteca.

**Equipamentos:** 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.

**Recursos Didáticos:** EPIs, Materiais para limpeza, Insumos para cabeamento de redes industriais.

**Material Didático:** Literatura Técnica, Normas.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

**Unidade Curricular:** Projetos de Sistemas de Controle Industrial

**Carga horária:** 100 horas

**Unidade de Competência 3:** Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Objetivo Geral:** Desenvolver as bases tecnológicas e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas necessárias para o desenvolvimento e uso da documentação técnica de projetos de Instrumentação Industrial, desde a elaboração a sua Implantação e Comissionamento de malhas de controle em processos.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

ELEMENTO DE COMPETÊNCIA (SUB-FUNÇÕES)	PADRÃO DE DESEMPENHO (COMO O TRABALHADOR DEVE REALIZAR A AÇÃO)	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
3.1 Comissionar o sistema de controle e automação	3.1.1 Conferindo a validade e a rastreabilidade do certificado de calibração dos instrumentos de referência	- Analisar, para fins de confirmação, o histórico de registros realizados quanto à calibração dos instrumentos de referência (rastreabilidade)	- Desenho assistido por Computador <ul style="list-style-type: none"> <li>o Documentação de desenho 2D</li> <li>o Geração de vistas, cortes, cotas e tolerâncias</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlacionar as condições das instalações realizadas com os requisitos e tolerâncias estabelecidas no projeto e no certificado de conformidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepção do Projeto           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Etapas de elaboração do projeto               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Objetivo</li> <li>✓ Conceito de Projeto</li> <li>✓ Normas de desenho</li> <li>✓ Normas de Instrumentação</li> <li>✓ Análise de viabilidade do projeto</li> <li>✓ Etapas do projeto</li> <li>✓ Cronograma do projeto</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	3.1.2 Considerando os parâmetros técnicos a serem ajustados nos componentes, sistemas e suas interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o manual do fabricante e o projeto quanto aos parâmetros técnicos a serem considerados em eventuais ajustes nos componentes, sistemas e suas interfaces por ocasião do comissionamento</li> <li>- Selecionar as rotinas e/ou metodologias aplicáveis ao ajuste de parâmetros em situações de não atendimento dos requisitos estabelecidos no projeto e/ou manual do fabricante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento do projeto           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Documentação técnica do projeto               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceitual, Básico e executivo do projeto</li> <li>✓ Fluxograma de processo e engenharia</li> <li>✓ Dados de processo</li> <li>✓ Lista de instrumentos, folha de dados de instrumentos e Requisição de material</li> <li>✓ Planta de classificação da área</li> <li>✓ Leiaute da sala de controle, Painéis e Armários</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	3.1.3 Atendendo os requisitos de segurança que impactam a realização do comissionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar eventuais situações não atendidas pelos procedimentos quanto à segurança na etapa de comissionamento, tendo em vista a atualização, pelas instâncias competentes, da documentação vigente</li> <li>- Interpretar as normas e procedimentos quanto aos requisitos de segurança a serem considerados e atendidos na etapa de comissionamento de sistemas de automação e controle</li> </ul>	



	<p>3.1.4 Realizando os testes de comissionamento com base nos manuais do fabricante e requisitos do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a compatibilidade dos resultados dos testes de comissionamento com base nos manuais dos fabricantes e requisitos de projeto</li> <li>- Definir, quando for o caso, soluções para resultados não conformes apontados pelos testes de comissionamento</li> <li>- Reconhecer os diferentes tipos de testes de físicos e lógicos que se aplicam ao comissionamento de sistemas de controle e automação, suas características, finalidades e requisitos de aplicação estabelecidos no projeto e manual do fabricante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lista de cabos/Diagrama de fiação</li> <li>✓ Diagramas de Interligações pneumáticas e elétricas dos instrumentos</li> <li>✓ Distribuição de força</li> <li>✓ Diagrama de causa e efeito</li> <li>✓ Diagrama de malha de controle</li> <li>✓ Detalhes típicos de instalação</li> <li>○ Interfaces de Projeto           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instrumentação Industrial x Processo</li> <li>✓ Instrumentação Industrial x Tubulação</li> <li>✓ Instrumentação Industrial x Mecânica</li> <li>✓ Instrumentação Industrial x Eletricidade</li> <li>✓ Instrumentação Industrial x Civil</li> <li>✓ Instrumentação Industrial Suprimentos</li> </ul> </li> </ul>
	<p>3.1.5 Documentando as alterações e ajustes realizados no projeto nas condições e padrões estabelecidos</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 documentação de alterações em projetos de automação</li> </ul>	
	<p>3.1.6 Validando a calibração e a configuração dos instrumentos com referência na documentação técnica pertinente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a adequação da calibração e da configuração realizados à luz das referências da documentação técnica pertinente</li> </ul>	

	<p>3.1.7 Liberando o sistema de controle para o start-up nas condições estabelecidas pela empresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as diferentes etapas, requisitos e obrigações que constituem o processo de start-up de projetos de controle e automação</li> <li>- Avaliar a eficiência e a eficácia dos processos em start-up 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 startup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instrumentação Industrial x Mecanismos robóticos</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do projeto           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Etapas de implementação               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montagem, calibração, manutenção, teste de malha</li> <li>✓ Normas de segurança</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Comissionamento do sistema de controle e automação           <ul style="list-style-type: none"> <li>o Planejamento do comissionamento               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plano do comissionamento</li> <li>✓ Procedimento do comissionamento</li> <li>✓ Verificação cruzada da documentação do projeto</li> <li>✓ Definição do escopo: itens de verificação x protocolos</li> </ul> </li> <li>o Completação Mecânica               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inspeção visual</li> <li>✓ Teste de continuidades</li> <li>✓ Teste de isolamento</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
3.2 Instalar instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces	<p>3.2.1 Considerando o tipo, as características e as funções das variáveis industriais que impactam a instalação</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no projeto, os elementos de controle e automação especificados para a instalação em questão</li> <li>- Interpretar as normas de segurança quanto às medidas preventivas e protetivas a serem adotadas na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação, considerando as variáveis presentes no processo</li> <li>- Identificar, com referência no projeto, as variáveis industriais a serem consideradas na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de medição e controle,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plano do comissionamento</li> <li>✓ Procedimento do comissionamento</li> <li>✓ Verificação cruzada da documentação do projeto</li> <li>✓ Definição do escopo: itens de verificação x protocolos</li> <li>✓ Inspeção visual</li> <li>✓ Teste de continuidades</li> <li>✓ Teste de isolamento</li> </ul>



		considerando seus tipos, características e funções	
	3.2.2 Certificando-se da conformidade dos instrumentos, equipamentos e dispositivos com as especificações do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o manual do fabricante quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na calibração dos instrumentos de medição e controle</li> <li>- Correlacionar as especificações dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação recebidos com a documentação técnica do projeto e certificado de conformidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calibração de instrumentos e válvulas de controle</li> <li>○ Pré comissionamento           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intertravamento</li> <li>✓ Malha de controle</li> <li>✓ Motores elétricos</li> </ul> </li> <li>○ Comissionamento           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Testes de subsistemas integrados (com carga e sem carga)</li> </ul> </li> <li>○ Operação assistida           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ajustes finais</li> <li>✓ Produção específica com quantidade e qualidade</li> <li>✓ Monitoramento de instalações</li> <li>✓ Estabilidade do processo</li> <li>✓ Teste de performance</li> </ul> </li> </ul>
	3.2.3 Considerando as características, funcionalidades e requisitos dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação a serem instalados e de suas interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o manual do fabricante quanto às características, funcionalidades e requisitos de instalação a serem considerados e atendidos na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e de suas interfaces de comunicação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificação de área           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definições: atmosfera explosiva – explosão</li> <li>○ Classificação segundo as normas europeias e normas americanas</li> <li>○ Origem da explosão               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Temperatura de ignição</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	3.2.4 Seguindo as etapas e especificações do projeto e demais documentos técnicos pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as normas técnicas que quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação</li> <li>- Interpretar a documentação técnica (detalhamento típico de instalação) quanto aos requisitos técnicos e de</li> </ul>	

		<p>gestão a serem respeitados na execução da instalação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação, considerando cronograma, etapas, procedimentos de montagem e entregas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Energia ignição</li> <li>○ Métodos de proteção           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prova de explosão (Ex d), pressurizado (Ex p), encapsulado (Ex m), imerso em óleo (Ex o), enchimento de areia (Ex q), segurança intrínseca (Ex i), segurança aumentada (Ex e), não acendível (Ex n), proteção especial (Ex s), Combinação das proteções</li> </ul> </li> <li>- Segurança intrínseca           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicações típicas – barreiras zener – isoladores galvânicos</li> <li>○ Equipamentos intrinsecamente seguros</li> </ul> </li> <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> </ul> </li> </ul>
3.2.5 Realizando a montagem, fixação e interligação dos instrumentos, equipamentos, dispositivos e suas interfaces na sequência e requisitos estabelecidos no projeto e pelo fabricante		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar as ferramentas e materiais para a realização da montagem, fixação e integração dos equipamentos (drives, clp, ihm, interfaces de redes) e componentes com referência nas especificações do projeto e dos respectivos manuais</li> <li>- Interpretar a documentação técnica (diagrama de interligação e manual do fabricante) quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na interligação dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces</li> <li>- Avaliar as especificidades do contexto que impactam a montagem, a fixação e a integração dos instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação</li> </ul>	



	<p>3.2.6 Configurando, com referência nas especificações do projeto, as interfaces entre equipamentos de controle e automação para a garantia da comunicação de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no projeto, as interfaces de comunicação a serem utilizadas na composição do sistema de automação e controle</li> <li>- Definir, na lógica de programação, os parâmetros (endereço, taxa de transmissão, tamanho dos dados a serem transmitidos,...) que assegurem a comunicação entre os equipamentos de controle e automação e destes com suas interfaces</li> <li>- Reconhecer os tipos, as características, referências técnicas e funcionalidades das interfaces empregadas na comunicação entre equipamentos de sistemas de controle e automação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Sinalizações de segurança</li> <li>o Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação / Mecatrônica</li> </ul> <p>- Liderança</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Estilos: democrático, centralizador e liberal</li> <li>o Características</li> <li>o Papéis do líder</li> <li>o Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação</li> <li>o Feedback (positivo e negativo)</li> <li>o Motivação de pessoas</li> <li>o Gestão de conflitos</li> <li>o Delegação</li> <li>o Empatia</li> <li>o Persuasão</li> </ul>
	<p>3.2.7 Integrando ao sistema as tecnologias automatizadas e robotizadas indicadas no projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, no projeto, os meios físicos e lógicos a serem empregados na integração dos robôs com os demais equipamentos e dispositivos que compõem o sistema de automação em questão</li> <li>- Reconhecer outras tecnologias automatizadas que podem constituir sistemas de controle e automação, suas características, funções e requisitos funcionais</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as normas técnicas, as normas regulamentadoras e os procedimentos operacionais quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na integração de robôs e outras tecnologias automatizadas a sistemas de controle e automação, considerando, inclusive, condições adversas</li> <li>- Reconhecer diferentes tipos e modelos de robôs empregados em sistemas automatizados, suas características, entradas e saídas, funções e tipo de comunicação requerida para sua integração</li> </ul>	
	<p>3.2.8 Realizando os registros e o arquivamento da documentação técnica (programas e documentos) referente à instalação de instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação 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 na elaboração e no arquivamento da documentação técnica relativa à instalação de instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação</li> </ul>	
<p>3.3 Elaborar sistemas de controle industrial</p>	<p>3.3.1 Especificando os dispositivos de medição do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as referências técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo como parâmetro para a especificação dos dispositivos de medição das variáveis industriais</li> </ul>	



	<p>3.3.2 Especificando os dispositivos de correção do sistema de controle com referência nos requisitos do escopo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as referências técnicas, normas e requisitos estabelecidos no escopo com parâmetro para a especificação dos dispositivos de correção das variáveis industriais</li> </ul>	
	<p>3.3.3 Criando a relação de dispositivos de entradas e saídas em conformidade com as especificações dos circuitos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificar as entradas e as saídas com base em suas características para a especificação do hardware do controlador</li> <li>- Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas de controle industrial</li> </ul>	
	<p>3.3.4 Especificando os controladores com referência na documentação do escopo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionar os módulos dos controladores com base nas especificações do escopo</li> <li>- Dimensionar interfaces de comunicação com referência na documentação do escopo</li> <li>- Dimensionar interfaces de sinais e de potências para a interligação dos controladores</li> <li>- Dimensionar tipos e capacidade de memórias dos controladores com referência na documentação do escopo</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionar os controladores com referência no processo vinculado ao escopo</li> </ul>	
	3.3.5 Criando diagramas de interligação do sistema de controle com referência no escopo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar, com referência no escopo, os métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias mais indicados para a representação gráfica da interligação dos controladores aos componentes de medição e controle dos sistemas automatizados que vão constituir a documentação técnica do projeto</li> </ul>	
	3.3.6 Utilizando as técnicas, métodos, padrões, referências técnicas e tecnologias que se aplicam à estruturação de programas para sistemas	<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 industriais</li> </ul>	
	3.3.7 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 ao sistema de controle</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</li> </ul> <p style="margin-top: 10px;">✓ Ética nos relacionamentos profissionais</p>



#### 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 no desenvolvimento das atividades profissionais.

- Trabalho em equipe
  - ✓ Conceitos de grupo e equipe;
  - ✓ Trabalho em grupo;
  - ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
  - ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
  - ✓ Cooperação.
  - ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho
  - ✓ Princípios de organização
  - ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
  - ✓ Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.



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

- Virtudes profissionais:
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

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



**Ambientes Pedagógicos:** Laboratório de informática com acesso à internet, Biblioteca , Sala de aula.

**Equipamentos:** Controladores de processo, Instrumentos de medições, Software de configuração, parametrização e programação, Sensores, Ferramentas manuais, Transmissores, Planta de instrumentação, Elementos finais de controle.

**Recursos Didáticos:** Produtos para limpeza, EPIs e EPCs, Insumos para montagens.

**Material Didático:** Literatura Técnica, Normas, Catálogos e Manuais.

### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

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

**Carga horária:** 30 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** 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.

**Unidade de Competência 3:** Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, 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

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

#### CONHECIMENTOS

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- EAD</li> <li>- Empreendedor</li> <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> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- Empreendedorismo de cadeia de valor
- *Start up*
  - ✓ Conceito
  - ✓ Características
    - Inovação
    - Escalabilidade
    - Repetição
    - Potencial
    - Flexibilidade
    - Talentos
  - ✓ Tipo
    - Pequenas negócios
    - Lifestyle
    - Escaláveis
    - Compráveis
    - Sociais
    - Corporativas
- Editais de financiamento, investidores-anjos, aceleradoras
- Incubadoras e co-working
- Protótipo
  - ✓ Tipos de protótipos
  - ✓ Técnicas de prototipação
- Pitch
  - ✓ Definição
  - ✓ Aplicação
  - ✓ Dicas de oratória e dialética
  - ✓ Técnicas



	<b>PRESENCIAL</b> <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>
<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>	<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>



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.

✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

- Organização de ambientes de trabalho

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

- Segurança no Trabalho:

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

- Virtudes profissionais:

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



- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

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

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

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

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

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

#### ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

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

**Carga horária:** 15 horas

**Unidade de Competência 1:** Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

**Unidade de Competência 2:** 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.



**Unidade de Competência 3:** Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais, 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>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> </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> </ul> </li> </ul>



- 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.

- ✓ 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 informática, biblioteca e sala de aula.

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

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

- Título do projeto
- Identificação
  - ✓ Nome da Unidade Operacional:



- ✓ Equipe:
- ✓ Data de apresentação para a banca:

- Objetivo SMART
- Problema
- Proposta de Valor
- Potencial de mercado
- Plano de Marketing
  - ✓ Segmento de cliente
  - ✓ Canal
  - ✓ Relacionamento
- Plano Operacional
  - ✓ Recursos-Chave
  - ✓ Atividades-Chave
  - ✓ Parceiro-Chave
- Plano Financeiro
  - ✓ Estrutura de custo
  - ✓ Fontes de receita
- Impactos
  - ✓ Impacto para a indústria
  - ✓ Impacto para o SENAI
  - ✓ Impacto para a sociedade
- Referências Bibliográficas
- Anexos do Projeto Detalhado



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

## CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Será conferido o diploma de Técnico em Automação Industrial, na modalidade Habilitação Técnica de Nível Médio, ao aluno que concluir com êxito o curso. Sendo critério de aprovação o aproveitamento mínimo de 60% em cada Unidade Curricular e obtiver frequência igual ou superior a 75% da carga horária presencial no curso.

## EQUIPE DE VALIDAÇÃO TÉCNICA

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

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

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

Atualizado em outubro de 2024 para atendimento ao itinerário da formação técnica e profissional.