

## **Plano de Curso**

---

### **ENSINO MÉDIO COM ITINERÁRIO DE FORMAÇÃO TÉCNICA E PROFISSIONAL**

#### **PLANO DE CURSO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA**

#### **ÁREA TECNOLÓGICA: METALMECÂNICA**

**SENAI** – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Regional do Amazonas

**Rogério Azevedo Pereira**

Diretor Regional

**Rafael de Paula Lobo**

Diretor Técnico

**José Nabir de Oliveira Ribeiro**

Gerente de Educação Profissional

**SENAI**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
Departamento Regional do Amazonas

**Sede**

Av. Rodrigo Otávio, 2394 – Distrito Industrial, CEP 69.075.830 -  
Manaus - Amazonas Telefones (92) 3182-9973 e 3182-9974 -  
Fax 3182 - 9988

## **2025. SENAI – Departamento Regional do Amazonas**

Este documento não pode ser reproduzido, por quaisquer meios, sem autorização do SENAI - Departamento Regional do Amazonas.

### **Equipe Técnica Pedagógica**

Hilaene de Jesus de Souza

### **Docentes da Escola SENAI Antônio Simões**

Renato Luiz de Azevedo Guimarães

Ryan de Abreu Nunes

Edmilson da Silva Oliveira

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>REQUISITO DE ACESSO</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>PERFIL PROFISSIONAL</b> .....	<b>10</b>
<b>5.1</b>	<b>Perfil de conclusão:</b> .....	<b>10</b>
<b>5.2</b>	<b>Perfil Profissional da Qualificação:</b> .....	<b>10</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Competências Profissionais</b> .....	<b>11</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Competências Socioemocionais</b> .....	<b>18</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Contexto de Trabalho da Qualificação</b> .....	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b> .....	<b>22</b>
<b>6.1</b>	<b>Organização Curricular Geral</b> .....	<b>22</b>
<b>6.2</b>	<b>Itinerário Formativo</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>DESENHO CURRICULAR</b> .....	<b>105</b>
<b>7.1</b>	<b>Projeto de vida e carreira (1ºANO)</b> .....	<b>105</b>
<b>7.2</b>	<b>Módulo Básico da Indústria (1ºANO)</b> .....	<b>108</b>
<b>7.3</b>	<b>Módulo Introdutório (2ºANO)</b> .....	<b>118</b>
<b>7.4</b>	<b>Módulo Específico I (2º ANO)</b> .....	<b>124</b>
<b>7.5</b>	<b>Módulos Específicos (3ºANO)</b> .....	<b>137</b>
<b>8</b>	<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b> .....	<b>164</b>
<b>9</b>	<b>CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDOS.</b>	<b>170</b>
<b>10</b>	<b>INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS (INCLUINDO SALAS DE AULA, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA)</b> .....	<b>171</b>
<b>10.1</b>	<b>Instalações</b> .....	<b>171</b>
<b>10.2</b>	<b>Recursos didáticos</b> .....	<b>173</b>
<b>10.3</b>	<b>Biblioteca</b> .....	<b>173</b>
<b>10.3.1</b>	<b>Serviços e Produtos</b> .....	<b>173</b>
<b>10.3.2</b>	<b>Acervo Técnico</b> .....	<b>174</b>
<b>10.3.3</b>	<b>Bibliografia disponível por unidade curricular do curso:</b> .....	<b>174</b>
<b>11</b>	<b>PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ENVOLVIDO NO CURSO</b> .....	<b>183</b>
<b>11.1</b>	<b>Corpo administrativo e técnico</b> .....	<b>183</b>
<b>12</b>	<b>CERTIFICADOS, DIPLOMAS E HISTÓRICO ESCOLAR</b> .....	<b>185</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>187</b>
	<b>ANEXO – EMENTÁRIO DO CURSO</b> .....	<b>188</b>

## 1 IDENTIFICAÇÃO

A Escola SENAI Waldemiro Lustoza, Unidade Educacional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial no Amazonas – SENAI/AM está localizada na Avenida Carvalho Leal, nº 555 bairro – Cachoeirinha, no município de Manaus/AM, CEP: 69065-000.

**CNPJ:** 03.776.255/0002-10

**Telefone:** (92) 3133-6400/6412/6404

**E-mail:** educacao.eswl@am.senai.br

**Eixo Tecnológico:** Controle de Processos Industriais

**Habilitação Técnica:** Técnico em Eletromecânica

**Carga Horária Total do Curso:** 1400h

**Modalidade:** Presencial - Ensino Médio com Itinerário de Formação Técnica e Profissional.

## 2 JUSTIFICATIVA

O contexto do mercado de trabalho, no PIM, apresenta enorme diversidade, com cerca de seiscentas empresas sendo os maiores empregadores os setores de duas rodas (motocicletas) e eletroeletrônicos. De acordo com a Confederação Nacional da Indústria<sup>1</sup> – CNI, a indústria é o setor que mais gera riqueza para o país. A cada real produzido por ela, são gerados R\$ 2,32 para a economia brasileira como um todo. A agricultura gera R\$ 1,67 e, o setor de serviços, R\$ 1,51 a cada real produzido. A indústria brasileira responde por 55% das exportações do país, 66% dos investimentos privados em pesquisas e desenvolvimento e 30% da arrecadação de tributos federais.<sup>2</sup>

O atual contexto socioeconômico e tecnológico requer que competências desejáveis ao pleno desenvolvimento humano se aproximem, cada vez mais, das capacidades necessárias ao mundo do trabalho. A inserção no processo produtivo e à permanência como trabalhador necessita que ele esteja atualizado em relação à qualificação, aperfeiçoamento e especialização profissional. Ressalta-se ainda, a

---

<sup>1</sup> CNI. Série Especial: A cada real produzido pela indústria, são gerados R\$ 2,32 para a economia brasileira. Agência de Notícias. CNI. Publicado em 22 de Maio de 2017 às 10:30. Disponível em: < <https://goo.gl/GfpiDP>>. Acesso em 10.06.2025.

<sup>2</sup> <https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/serie-especial-a-cada-real-produzido-pela-industria-sao-gerados-r-232-para-a-economia-brasileira/> Acesso em 10.06.2025.

demanda por empreendedorismo e inovação como integrantes desse cenário. (BRASIL, 2017).

Assim, o projeto “Ensino Médio com itinerário de formação técnica e profissional” entre Sesi e Senai propõe uma experiência pedagógica que atenda às demandas da nova legislação (Lei nº 13.415/2017), a qual reformulou o Ensino Médio para articular formação geral e formação técnica. Essa proposta visa favorecer tanto a inserção do jovem no mundo do trabalho quanto a continuidade dos seus estudos. (BRASIL, 2017).<sup>3</sup>

A parceria Sesi-Senai objetiva que seus estudantes desenvolvam competências e habilidades sociais, cognitivas e científicas, preparando adolescentes e jovens para profissões atuais e emergentes, especialmente no setor industrial. Essa formação busca ainda estimular a reflexão sobre transformações de carreira e o desenvolvimento de novos campos de atuação.

O currículo integrado é estruturado com base em competências e organizado por áreas do conhecimento. Ele adota uma lógica de flexibilidade e aproximação com os desafios contemporâneos, promovendo a integração entre a formação geral e a formação técnica e profissional. Essa integração ocorre em todas as atividades e contempla projetos contextualizados de pesquisa e aprendizagem, realizados em ambientes diversos e que podem ser certificados como acréscimos ao currículo.

O uso crescente das novas tecnologias e de conhecimentos científicos sofisticados no processo de produção tem levado os setores produtivos a demandarem pessoas capazes de criar, inovar e gerir sistemas complexos. Diante disso, o modelo de formação técnica e profissional adotado considera cuidadosamente o perfil profissional e o desenho curricular do curso de Técnico em Eletromecânica, além da Metodologia Senai de Educação Profissional (MSEP), detalhada no Plano de Curso.

A inovação tecnológica na indústria, somada à crescente demanda, requer profissionais capazes de desenvolver competências que assegurem autonomia intelectual e mobilidade profissional. Com base nas leis e diretrizes educacionais brasileiras, o Senai/AM propõe a oferta do curso Técnico em Eletromecânica. Esse curso visa formar profissionais aptos a atuar tanto em contextos organizacionais

---

<sup>3</sup> BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Lei nº 9.394, de 1996, para dispor sobre a reformulação do ensino médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 2017.

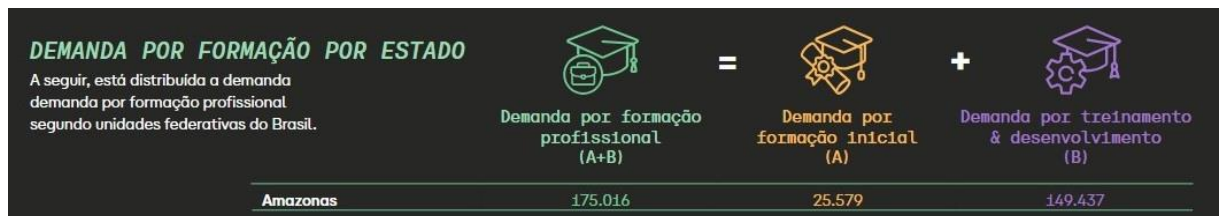
quanto humanos, aplicando seus conhecimentos na produção de bens, serviços e, principalmente, de conhecimento.

O contexto do Polo Industrial de Manaus (PIM), com aproximadamente 600 empresas, apresenta alta demanda por profissionais nas áreas de duas rodas e eletroeletrônicos. Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a indústria brasileira é um setor estratégico, responsável por significativa geração de riqueza, exportações, P&D e tributos federais.

O SENAI é a principal instituição formadora em ocupações industriais no país. Para subsidiar a oferta de cursos, em sintonia com as demandas por mão de obra do setor produtivo, o Observatório Nacional da Indústria desenvolveu a metodologia do Mapa do Trabalho Industrial, referência no Brasil. Segundo Rogério Pereira, diretor regional do Senai, “o estudo é uma projeção do emprego setorial que considera o contexto econômico, político e tecnológico”, o diretor explica que um dos diferenciais é a projeção da demanda por formação a partir do emprego estimado para os próximos anos.<sup>4</sup>

O Mapa do Trabalho Industrial 2025-2027 estima a necessidade de qualificação de 14 milhões de pessoas no Brasil, com 609 mil novas vagas em setores industriais. No Amazonas, serão necessários 175 mil profissionais até 2027, dos quais 25,5 mil em formação inicial e 149 mil em requalificação. As áreas com maior demanda são Logísticas e Transporte, Construção, Metalmeccânica, Operação Industrial e Eletroeletrônica. (Ministério do Trabalho, 2025.)<sup>5</sup>

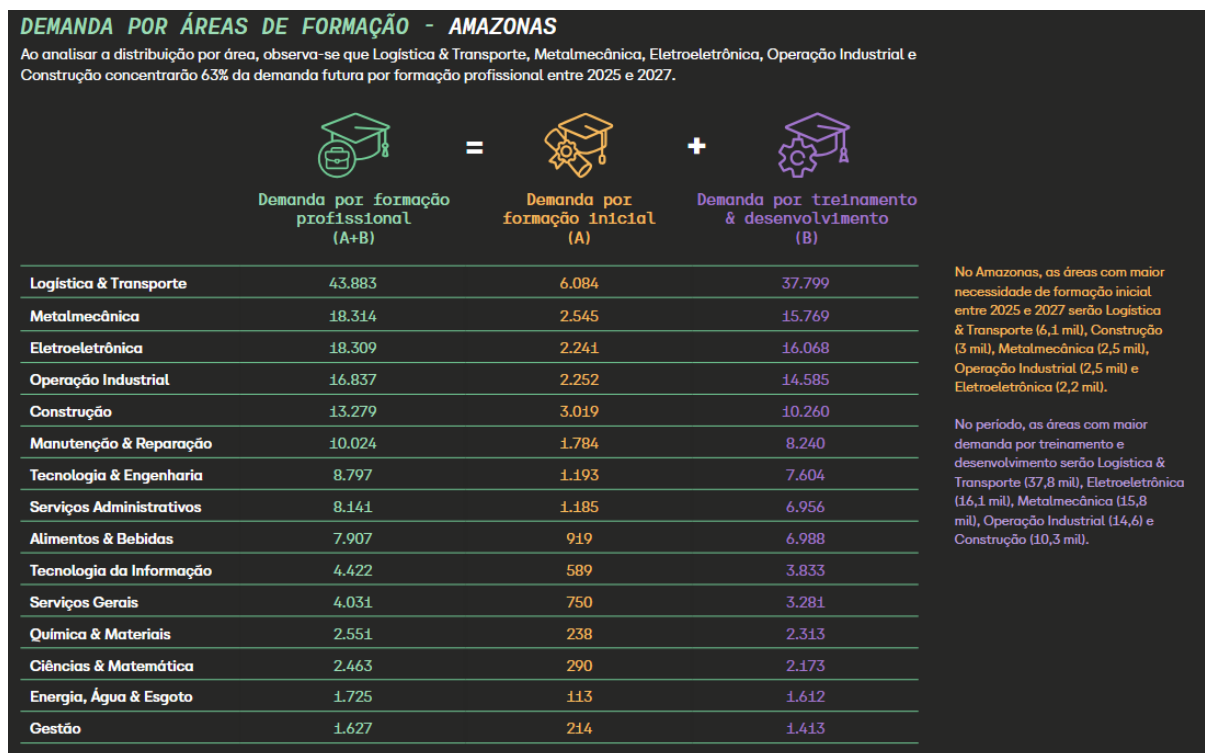
A demanda por formação no estado do Amazonas por nível de qualificação será de:



Fonte: elaborado por Observatório Nacional da Indústria a partir de BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relatório Anual de Informações Sociais, 2010-2022.

<sup>4</sup> Demanda por formação profissional. Disponível em: <https://fieam.org.br/fieam/amazonas-precisa-qualificar-114-mil-trabalhadores-em-ocupacoes-industriais-ate-2025/> Acesso em 10.06.2025

<sup>5</sup> MINISTÉRIO DO TRABALHO. Observatório Nacional da Indústria. Mapa do Trabalho Industrial 2025-2027. Brasília: MTE, 2025. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/canais/observatorio-nacional-da-industria/produtos/mapa-do-trabalho-industrial-2025-2027/>. Acesso em 10.06.2025.



Fonte: elaborado por Observatório Nacional da Indústria a partir de BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relatório Anual de Informações Sociais, 2010-2022.

Para responder a essas demandas, foram criadas matrizes de referência curricular alinhadas ao Novo Ensino Médio, organizadas por áreas de conhecimento e módulos do itinerário formativo. As matrizes foram construídas com base no desenvolvimento de competências e com a colaboração de docentes do SESI e do SENAI de diversos Departamentos Regionais.

Essas matrizes integram efetivamente a educação básica e a educação profissional, tornando-as indissociáveis dentro do itinerário formativo. O plano de curso do Técnico em Eletromecânica foi elaborado com base no Perfil Profissional definido pelo Comitê Técnico Setorial (versão 2024), na Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) e no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT). (CNE, 2021).

Apesar das características distintas da formação geral e técnica, SESI e SENAI desenvolvem uma oferta integrada, por meio de organização curricular e estratégias de gestão e planejamento compartilhadas. Para atender às exigências legais, os arranjos curriculares preveem:

- ✓ Ensino obrigatório de língua portuguesa e matemática nos três anos;

- ✓ Estudo obrigatório de língua inglesa e opção por outras línguas;
- ✓ Inclusão de educação física, arte, sociologia e filosofia nas áreas do conhecimento;
- ✓ Carga horária mínima anual de mil horas, distribuída em pelo menos 200 dias letivos;
- ✓ Jornada diária de cinco horas;
- ✓ Integração indissociável entre formação geral básica e itinerário formativo.

O plano de curso também segue a Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021, sendo referente à modalidade Técnica de Nível Médio, com base na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e no eixo tecnológico de Informação e Comunicação. (CNE, 2021).<sup>6</sup>

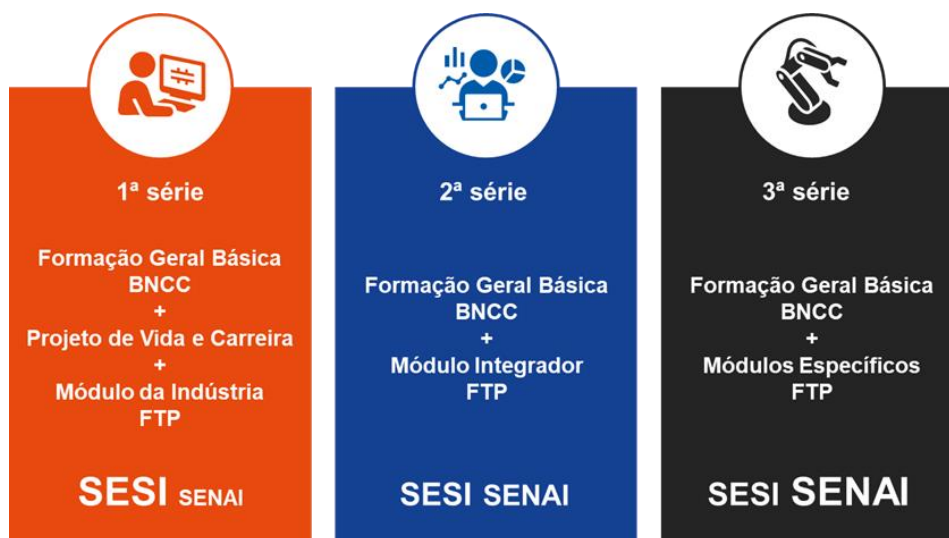


Gráfico 1. Distribuição da carga horária anual

O curso está fundamentado na LDB nº 9.394/96, no Decreto nº 5.154/2004, na Lei nº 12.513/2011 e em outras normativas que regulam a Educação Profissional Técnica de Nível Médio no Brasil, obedecendo à carga horária mínima anual de 1400 horas, jornada diária de 5 horas, ensino obrigatório de língua portuguesa, matemática e inglês, e inclusão de áreas como educação física, arte, sociologia e filosofia. (BRASIL, 1996; BRASIL, 2004; BRASIL, 2011).<sup>7</sup>

<sup>6</sup> RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, de 5 de janeiro de 2021. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos técnicos de nível médio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jan. 2021.

<sup>7</sup> Referências

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Preparar profissionais para apoiar na gestão da montagem e da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos e automatizados e atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- ✓ Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- ✓ Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
- ✓ Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

### **4 REQUISITO DE ACESSO**

O acesso ao Curso Técnico em Eletromecânica será aos alunos oriundos do Ensino Integrado SESI/SENAI, a partir do 2º Ano do ensino Médio.

---

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta a Lei nº 11.788, que dispõe sobre o estágio de estudantes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jul. 2004.

BRASIL. Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011. Dispõe sobre a política de desenvolvimento produtivo. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 out. 2011.

## 5 PERFIL PROFISSIONAL

### 5.1 Perfil de conclusão:

Ao término do curso, o discente será capaz de atender demandas em apoiar a gestão da montagem e da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos e automatizados e atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

### 5.2 Perfil Profissional da Qualificação:

**Ocupação:** Técnico em Eletromecânica

**Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais

**Área Tecnológica:** Metalmeccânica

**Educação Profissional:** Ensino Médio com Itinerário de Formação Técnica e Profissional.

**Nível de Qualificação:** 3

**Itinerário Formativo:** Versão 2024

**CBO:** 3003-05

#### Competência Geral:

Preparar profissionais para apoiar na gestão da montagem e da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos e automatizados e atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

#### Relação das Funções e Subfunções:

**Função 1:** Apoiar a gestão da manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

*Subfunção 1.1* Planejar a manutenção;

*Subfunção 1.2* Orientar a manutenção de sistemas mecânicos;

*Subfunção 1.3* Orientar a manutenção de sistemas elétricos;

*Subfunção 1.4* Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção;

**Função 2:** Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

*Subfunção 2.1* Organizar o processo produtivo;

*Subfunção 2.2* Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos;

*Subfunção 2.3* Orientar a montagem de sistemas mecânicos;

*Subfunção 2.4* Orientar a montagem de sistemas elétricos;

**Função 3:** Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

*Subfunção 3.1* Realizar avaliações diagnósticas de sistemas automatizados;

*Subfunção 3.1* Orientar a reparação de automatizados de máquinas e equipamentos

*Subfunção 3.2* Acessar controladores lógicoprogramáveis de máquinas e equipamentos via IHM;

**Função 4:** Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

*Subfunção 4.1* Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto;

*Subfunção 4.2* Apoiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais, componentes e tecnologias aplicáveis ao projeto;

*Subfunção 4.3* Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais;

*Subfunção 4.4* Construir protótipos de projetos eletromecânicos;

### 5.2.1 Competências Profissionais

Função 1	
Apoiar a gestão da montagem e da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos e automatizados e atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	
Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar a manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente</li> <li>✓ Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção</li> <li>✓ Elaborando o cronograma de manutenção em conformidade com a criticidade e disponibilidade do equipamento no processo produtivo e a</li> </ul>

	<p>disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante</li> <li>✓ Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa</li> <li>✓ Considerando o tipo de manutenção a ser realizada</li> <li>✓ Considerando as especificações do fabricante</li> <li>✓ Considerando o custo-benefício da ação de manutenção requerida</li> <li>✓ Considerando o histórico de manutenções da máquina e/ou equipamento</li> <li>✓ Considerando a criticidade das anomalias das máquinas e equipamentos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar a manutenção de sistemas mecânicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo</li> <li>✓ Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na manutenção</li> <li>✓ Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos</li> <li>✓ Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos</li> <li>✓ Testando o funcionamento das máquinas e equipamentos com base nas referências técnicas pertinentes</li> <li>✓ Realizando as inspeções e avaliações necessárias</li> <li>✓ Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores</li> <li>✓ Controlando as ações de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes</li> <li>✓ Controlando as ações de produção de peças de reposição com base nas características originais do projeto ou especificações da engenharia</li> <li>✓ Controlando as ações de reparação de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes</li> <li>✓ Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e</li> </ul>

	equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada
<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientar a manutenção de sistemas elétricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atendendo os requisitos e normas de segurança aplicáveis ao processo de manutenção em questão</li> <li>✓ Realizando os testes funcionais do sistema elétrico com referência nas especificações do projeto e normas</li> <li>✓ Controlando as ações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos</li> <li>✓ Considerando as técnicas e procedimentos de execução da manutenção</li> <li>✓ Empregando as técnicas de gestão da manutenção pertinentes</li> <li>✓ Considerando as indicações e especificações da documentação técnica</li> <li>✓ Diagnosticando falhas, defeitos e suas possíveis causas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimando a vida útil da máquina/equipamento a partir dos parâmetros do fabricante, análises diagnósticas e histórico das manutenções</li> <li>✓ Elaborando o memorial descritivo / histórico / relatório de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa</li> </ul>

## Função 2

Apoiar a gestão da produção de peças e componentes mecânicos e a montagem de sistemas mecânicos e elétricos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar o processo produtivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de fabricação e demandados</li> <li>✓ Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo de montagem em questão</li> <li>✓ Estabelecendo o cronograma de trabalho com base na complexidade dos processos e na disponibilidade</li> </ul>

	<p>dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e logísticos demandados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabelecendo os parâmetros técnicos para as diferentes etapas do processo de montagem</li> <li>✓ Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas características do projeto</li> <li>✓ Considerando as características do projeto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo</li> <li>✓ Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos</li> <li>✓ Realizando os testes e ensaios de validação e funcionalidade e, se for o caso, os ajustes finais em conformidade com os padrões e requisitos técnicos estabelecidos no projeto</li> <li>✓ Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto</li> <li>✓ Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação em execução</li> <li>✓ Considerando as especificações técnicas do projeto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar a montagem de sistemas mecânicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem</li> <li>✓ Controlando o comissionamento dos sistemas mecânicos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência</li> <li>✓ Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa</li> <li>✓ Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar a montagem de sistemas elétricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Controlando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e ambientais aplicáveis ao processo de montagem</li> <li>✓ Controlando o comissionamento dos sistemas elétricos com base nas especificações do projeto e documentação técnica de referência</li> <li>✓ Realizando o controle das ações de montagem com referência nas especificações do projeto, normas técnicas e procedimentos da empresa</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabelecendo a sequência de montagem a ser observada pela equipe</li> </ul>
--	---

<b>Função 3</b>	
<p>Atuar na manutenção de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente</p>	
<b>Subfunção</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar avaliações diagnósticas de sistemas automatizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Decidindo sobre a necessidade e, se for o caso, sobre o tipo de intervenção a ser realizada</li> <li>✓ Realizando testes e medições com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e/ou pneumáticos contidos nos manuais dos fabricantes ou documentos correlatos</li> <li>✓ Verificando a coerência e/ou a conformidade das informações recebidas com o real estado do sistema automatizado</li> <li>✓ Considerando as informações dos clientes, operadores da máquina e/ou equipamento e histórico de manutenção</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar a reparação de automatizados de máquinas e equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo</li> <li>✓ Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na reparação</li> <li>✓ Determinando a realização de ajustes, regulagens e novas configurações, quando necessário, inclusive do diagrama</li> <li>✓ Testando o funcionamento dos sistemas reparados com base nas referências técnicas pertinentes</li> <li>✓ Realizando inspeções e avaliações quanto à adequação técnica dos serviços de reparação executados</li> <li>✓ Prestando suporte à execução das ações de reparação e/ou de substituição de peças ou componentes do sistema automatizado em questão</li> <li>✓ Estabelecendo o perfil dos recursos humanos e o tipo de recursos materiais necessários à reparação do sistema automatizado em questão</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acessar controladores lógico-programáveis de máquinas e equipamentos via IHM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observando as entradas e saídas dos sinais elétricos</li> <li>✓ Atendendo as indicações do fabricante</li> <li>✓ Rastreamento possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos</li> <li>✓ Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos CLPs</li> </ul>
--	---

#### Função 4

Atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaborando a documentação técnica de sua competência em conformidade com os padrões e normas pertinentes</li> <li>✓ Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto</li> <li>✓ Estabelecendo as fases de desenvolvimento e as áreas de gerenciamento do projeto com base nas suas características e especificações técnicas pertinentes</li> <li>✓ Realizando, em conjunto com a equipe, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto</li> <li>✓ Considerando as necessidades do cliente e do mercado</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais, componentes e tecnologias aplicáveis ao projeto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto</li> <li>✓ Simulando, em software específico, o funcionamento dos sistemas</li> <li>✓ Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto</li> <li>✓ Detalhando tecnicamente os elementos do projeto</li> <li>✓ Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prestando informações técnicas que impactam o projeto</li> <li>✓ Considerando a aplicação dos materiais, componentes e tecnologias</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas</li> <li>✓ Realizando testes de funcionamento dos sistemas de automação com base nas normas técnicas e características das máquinas e equipamentos</li> <li>✓ Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos</li> <li>✓ Especificando os componentes que constituem os sistemas de automação com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos</li> <li>✓ Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente</li> <li>✓ Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental</li> <li>✓ Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir protótipos de projetos eletromecânicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto</li> <li>✓ Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas</li> <li>✓ Testando o funcionamento dos sistemas</li> <li>✓ Montando os conjuntos com base nas especificações do projeto</li> <li>✓ Utilizando recursos e tecnologias disponíveis no mercado</li> <li>✓ Produzindo componentes de conjuntos com base nas especificações do projeto</li> <li>✓ Considerando as especificações técnicas do projeto</li> </ul>

### 5.2.2 Competências Socioemocionais

- ✓ Apresentar comportamento ético na conduta pessoal e profissional
- ✓ Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo
- ✓ Apresentar postura proativa e atitude inovadora e empreendedora, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais
- ✓ Atuar na orientação de equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, orientando colaboradores, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa
- ✓ Atuar profissionalmente, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade
- ✓ Estabelecer relacionamento profissional com instâncias externas e internas
- ✓ Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade

### 5.2.3 Contexto de Trabalho da Qualificação

#### Meios de produção (materiais, ferramentas, equipamentos e máquinas)

- Comandos elétricos e controladores
- Controladores de processos
- Sistemas e lubrificação
- Sistemas eletromecânicos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos
- Sistemas eletroeletrônicos
- Máquinas de prototipagem rápida
- Computadores e equipamentos de informática (micros, impressoras, scanner, plotter, etc.)
- Equipamentos de corte
- Equipamentos de tratamento térmico
- Equipamentos para bloqueio de fontes de energia e sinalização
- Equipamentos para ensaios mecânicos estáticos (destrutivos e não destrutivos)
- Geradores de energia
- Máquinas de elevação e transporte
- Máquinas e equipamentos de conformação
- Máquinas e equipamentos dedicados à manutenção preditiva, preventiva e corretiva

- Máquinas e equipamentos de medição
- Máquinas e equipamentos de soldagem
- Máquinas e equipamentos de usinagem convencionais
- Máquinas e equipamentos eletrohidropneumáticos
- Ferramentas de corte
- Instrumentos de medição, verificação e controle
- Ferramentas pneumáticas e hidráulicas
- Ferramentas e instrumentos elétricos
- Consumíveis para usinagem
- Materiais metálicos e não metálicos
- Materiais para desenho
- Materiais para registros
- Consumíveis para soldagem
- Consumíveis para manutenção
- Componentes e consumíveis elétricos e eletrônicos
- Elementos de máquinas
- Softwares supervisórios
- Softwares gerenciadores e de simulação de produtos, processos e projetos
- Softwares de projetos (CAD)
- Softwares de gestão da manutenção de máquinas e equipamentos
- Softwares de comunicação e transferência de dados entre equipamentos (indústria 4.0)
- Planilhas eletrônicas para geração de gráficos, tabelas e relatórios técnicos

#### **Formação Profissional Relacionada à Ocupação**

- Aperfeiçoamento em Automação Industrial
- Aperfeiçoamento em desenho assistido por computador (CAD)
- Aperfeiçoamento em Hidráulica e Eletrohidráulica
- Aperfeiçoamento em Pneumática e Eletropneumática
- Aperfeiçoamento em soldagem
- Aperfeiçoamento em usinagem
- Bacharelado em ciências e tecnologia
- Bacharelado em engenharia de automação
- Bacharelado em engenharia de controle e automação
- Bacharelado em engenharia de instrumentação
- Bacharelado em engenharia de manutenção eletrônica
- Bacharelado em engenharia elétrica

- Bacharelado em engenharia eletrônica
- Bacharelado em engenharia mecânica
- Bacharelado em engenharia mecatrônica
- Bacharelado em engenharia metalúrgica
- Bacharelado em engenharia produção mecânica
- Curso superior de tecnologia em automação industrial
- Curso superior de tecnologia em eletrônica industrial
- Curso superior de tecnologia em eletrotécnica industrial
- Curso superior de tecnologia em fabricação mecânica
- Curso superior de tecnologia em manutenção industrial
- Curso superior de tecnologia em mecatrônica industrial
- Curso superior de tecnologia em processos metalúrgicos
- Curso superior de tecnologia em sistemas elétricos
- Especialização técnica em manufatura assistida por computador (CAM)
- Especialização técnica em programação e operação de máquinas CNC

### **Condições de Trabalho**

#### **Condições ambientais**

- Ambientes com iluminação e ventilação variados
- Ambientes insalubres ou perigosos
- Ambientes internos e externos, com vários postos de trabalho
- Atividades repetitivas
- Condições ergonômicas variáveis

#### **Turnos e horários**

- Trabalho em três turnos, com possibilidade de trabalho em turnos e jornadas extras ou flexíveis

#### **Riscos profissionais**

- Riscos ergonômicos: Movimentos repetitivos; Posição ergonômica em relação à atividade a ser desenvolvida
- Riscos biológicos: Infecções externas (dermatites); Infecções internas; animais peçonhentos
- Riscos físicos: Queda; Queimaduras; Choque elétrico; Ruído; Variações de temperatura; Vibrações; Elementos cortantes e perfurantes (corte, amputações, esmagamentos, ...); radiações solares; radiações ionizantes; fumos metálicos
- Riscos químicos: Exposição a produtos químicos, vapores e gases

#### **Equipamentos de Segurança**

- EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva) de acordo com a atividade a ser executada
- EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) de acordo com a atividade a ser executada

### Condições Gerais

- Para pessoas com deficiência, são observados os requisitos de acessibilidade descritos na NBR nº 9050, nos Conceitos do Desenho Universal, na Lei nº 13.146/2015 e na Legislação específica da Deficiência em questão

### Saídas para o Mercado de Trabalho

- Técnico em Eletromecânica

### Evolução da Ocupação

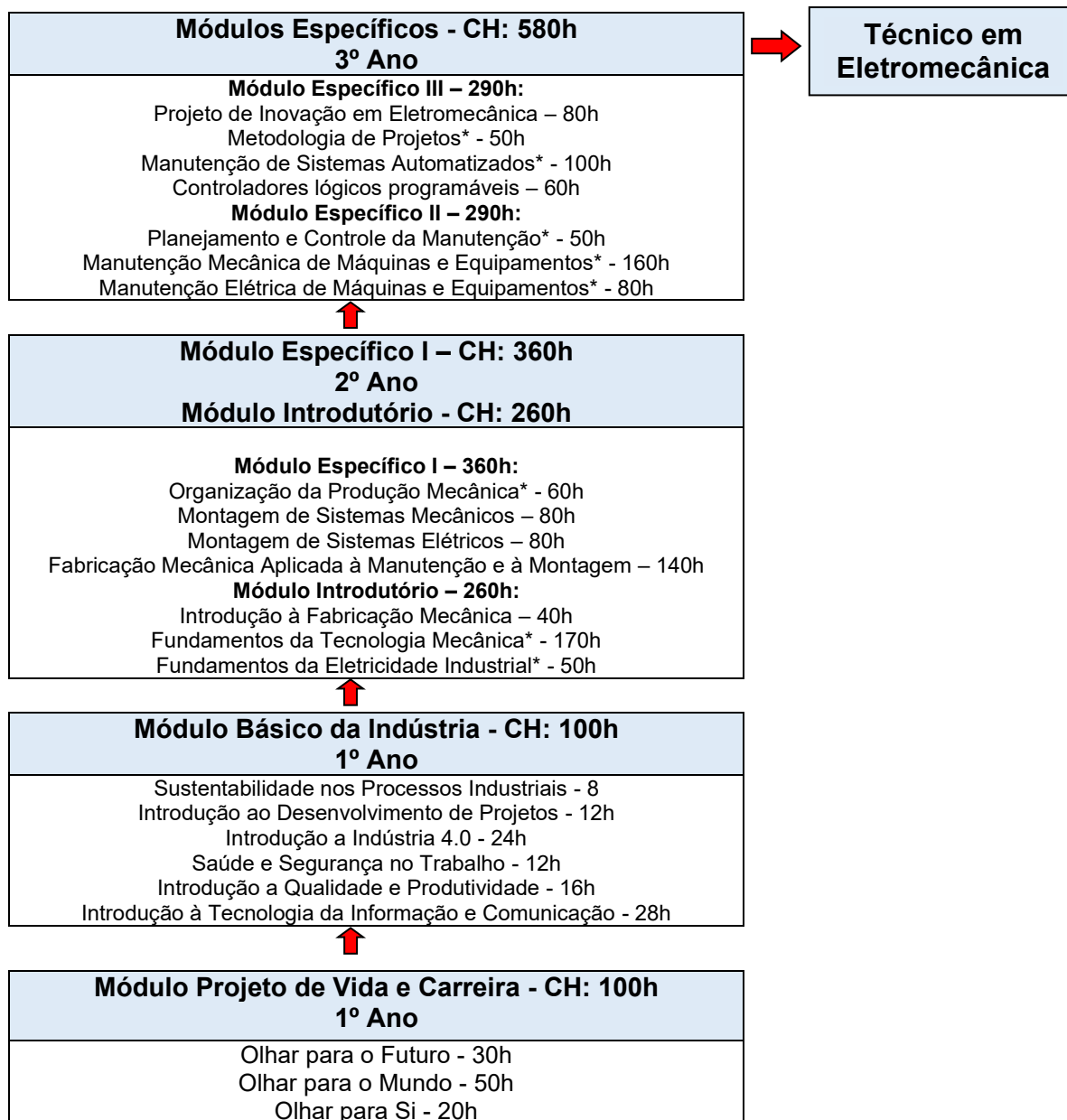
- Adesão à produção com tecnologias limpas
- Atualizações relativas aos sistemas de gestão da qualidade, saúde, segurança e meio ambiente
- Autodesenvolvimento e atualização tecnológica
- Células Flexíveis de Manufatura Avançada
- Desenvolvimento de qualidades pessoais (ética, atitudes e comportamento)
- Exercer, com visão sistêmica, múltiplas funções, cumprindo os aspectos ambientais, sociais e de segurança
- Exigências no atendimento às normas e regulamentações, especialmente as de segurança
- Gestão de ativos industriais
- Globalização do mercado de trabalho
- Integrar as novas tecnologias às rotinas de trabalho
- Leitura técnica (Língua inglesa)
- Máquinas com alta tecnologia com sensores de segurança e detecção de falhas
- Máquinas e equipamentos com tecnologia digital e virtual
- Novas ferramentas da qualidade e de gestão
- Novas tecnologias aplicadas à produção
- Novas tecnologias de acesso à informação
- Novas tecnologias dos processos de fabricação
- Simulação virtual de processos de manufatura (PLM)
- Ter postura proativa e resiliente
- Tomar decisões no âmbito de suas responsabilidades
- Uso de novos materiais e insumos em geral
- Utilizar softwares e aplicativos específicos ou direcionados aos processos produtivos
- Visão empreendedora
- Visão Sistêmica

## 6 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### 6.1 Organização Curricular Geral

LEGISLAÇÃO				
Lei Federal n.º 9.394/1996; Decreto Federal n.º 5154/2004; Resolução CNE/CEB n.º 03/2008; Resolução CEE/AM n.º 116/2009; Lei no 12.513/2011; Lei nº 12.816/ 2013; Portaria nº817/2015, Resolução Nº 11 do CN do SENAI, de 25 de março de 2015; Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Resolução nº 2, de 15 de dezembro de 2020. Resolução nº 2, de 15 de dezembro de 2020. Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021. LEI Nº 14.945, DE 31 DE JULHO DE 2024.				
COMPONENTES CURRICULARES		AULA TEORICA	AULA PRÁTICA	CARGA HORÁRIA
1º ANO MÓDULO PROJETO DE VIDA E CARREIRA	Olhar para Si	10h	10h	20h
	Olhar para o Mundo	20h	30h	50h
	Olhar para o Futuro	20h	10h	30h
	<b>TOTAL</b>	<b>40h</b>	<b>60h</b>	<b>100h</b>
1º ANO MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA	Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação	10h	18h	28h
	Introdução à Indústria 4.0	10h	14h	24h
	Sustentabilidade nos Processos Industriais	3h	5h	8h
	Saúde e Segurança no Trabalho	10h	2h	12h
	Introdução à Qualidade e Produtividade	8h	8h	16h
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	4h	8h	12h
	<b>TOTAL</b>	<b>57h</b>	<b>67h</b>	<b>100h</b>
2º ANO MÓDULO INTEGRADOR INTRODUTÓRIO	Introdução à Fabricação Mecânica	24h	16h	40h
	Fundamentos da Tecnologia Mecânica	70h	100h	170h
	Fundamentos de Eletricidade Industrial	20h	30h	50h
	<b>TOTAL</b>	<b>114h</b>	<b>146h</b>	<b>260h</b>
2º ANO MÓDULO ESPECÍFICO I	Organização da Produção Mecânica	48h	32h	60h
	Montagem de Sistemas Mecânicos	40h	40h	80h
	Montagem de Sistemas Elétricos	40h	40h	80h
	Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem	84h	56h	140h
	<b>TOTAL</b>	<b>212h</b>	<b>168h</b>	<b>360h</b>
3º ANO MÓDULO ESPECÍFICO II	Planejamento e Controle da Manutenção	30h	20h	50h
	Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos	60h	100h	160h
	Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos	40h	40h	80h
	<b>TOTAL</b>	<b>130h</b>	<b>160h</b>	<b>290h</b>
	Manutenção de Sistemas Automatizados	40h	60h	100h
	Controladores lógicos programáveis	20h	40h	60h
	Metodologia de Projetos	30h	20h	50h
	Projeto de Inovação em Eletromecânica	48h	32h	80h
<b>TOTAL</b>	<b>138h</b>	<b>152h</b>	<b>290h</b>	
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>				<b>1400h</b>
<b>TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA</b>				

## 6.2 Itinerário Formativo



## 7 DESENHO CURRICULAR

### 7.1 Projeto de vida e carreira (1ºANO)

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Módulo Projeto de vida e carreira</b>				
<b>UNIDADE CURRICULAR: Olhar para si - 20h</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver capacidades profissionais e de autoconhecimento que propiciem à tomada de decisão, que resulte em um projeto pessoal de vida e carreira.	Identificar características pessoais próprias tendo em vista o autoconhecimento.			
	Identificar normas e valores sociais relevantes à convivência cidadã.			
	Reconhecer as características do trabalho em equipe de forma colaborativa, considerando o respeito às diferenças individuais.			
	Identificar as habilidades socioemocionais que impactam nos relacionamentos interpessoais.			
	Avaliar o impacto de atitudes e comportamentos próprios com relação às demais pessoas.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motivadores pessoais e profissionais.</li> <li>2. Valores e crenças como causa de características pessoais.</li> <li>3. Talentos e habilidades.</li> <li>4. Competências.</li> <li>5. Aptidões.</li> <li>6. Forças e oportunidades de desenvolvimento.</li> <li>7. Sonhos e planos.</li> <li>8. Valores, crenças e urbanidade como balizadores da convivência cidadã.</li> <li>9. Colaboração e cooperação.</li> <li>10. Trabalho em equipe: comunicação (saber ouvir e saber quando usar a palavra), liderança, definição de papéis, compromisso com objetivos e metas.</li> <li>11. Habilidades socioemocionais (Autocontrole, Adaptabilidade, flexibilidade, ...)</li> <li>12. Atitudes (empatia...)</li> <li>13. Comportamento. Direitos e deveres: individuais e coletivos.</li> </ol>				
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>				
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca / Espaço Maker</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>			
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projetor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>			
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI (<a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>			

<b>Acessibilidade</b>  <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.
---	---

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Módulo Projeto de vida e carreira</b>				
<b>UNIDADE CURRICULAR: Olhar para o mundo - 50h</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver capacidades profissionais e de autoconhecimento que propiciem à tomada de decisão, que resulte em um projeto pessoal de vida e carreira.	Atuar em equipes de forma colaborativa, respeitando as diferenças individuais e níveis hierárquicos.			
	Demonstrar conduta de comprometimento em suas atividades pessoais e profissionais.			
	Empregar ferramentas de produtividade, colaboração, comunicação, recursos da web e suas funcionalidades visando a melhoria ou criação de um processo, produto ou serviços.			
	Resolver problemas do cotidiano pessoal, escolar e de trabalho de forma criativa e inovadora (capacidade metodológica).			
	Identificar as características das profissões, considerando áreas e segmentos profissionais.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raciocínio lógico: indutivo, dedutivo, hipotético, inferencial e lógica de programação (Arduino®).</li> <li>2. Criatividade, pesquisa e inovação.</li> <li>3. Pensamento crítico.</li> <li>4. Gestão de recursos físicos, humanos, financeiros e de tempo.</li> <li>5. Análise de variáveis em cronogramas, tabelas e gráficos, e previsão de consequências.</li> <li>6. Tomadas de decisão embasadas por comportamentos éticos,</li> <li>7. Colaboração e cooperação.</li> <li>8. Comunicação (saber ouvir e saber quando usar a palavra).</li> <li>9. Liderança.</li> <li>10. Definição de papéis.</li> <li>11. Compromisso com objetivos e metas.</li> <li>12. Características pessoais: autocontrole, adaptabilidade, flexibilidade e empatia.</li> <li>13. Níveis hierárquicos, atribuições nas organizações e níveis de comunicação.</li> <li>14. Identificação e administração de conflitos.</li> <li>15. Responsabilidade.</li> <li>16. Engajamento.</li> <li>17. Atenção.</li> <li>18. Organização.</li> <li>19. Precisão.</li> <li>20. Zelo.</li> <li>21. Resiliência.</li> <li>22. Mídias sociais.</li> <li>23. Ambiente de nuvem.</li> <li>24. Ferramentas de comunicação instantânea.</li> <li>25. Segurança da informação.</li> <li>26. Ética no uso das mídias sociais.</li> <li>27. Direito autoral.</li> <li>28. Ferramentas da qualidade.</li> <li>29. Profissões: o que, como e onde faz e que recursos utiliza; características pessoais necessárias para a profissão e tendências futuras; situações de risco à integridade pessoal (doenças ocupacionais, insalubridade, periculosidade, assédio, agentes agressores, posições não ergonômicas de trabalho, acidentes de trabalho e uso de Equipamento de Proteção Individual –EPI e Equipamento de Proteção Coletiva – EPC); situações de riscos ao meio ambiente (geração e destinação não adequadas de resíduos, uso racional de recursos e sustentabilidade); trajetória de formação exigida, tendências futuras e faixa salarial; setores do mercado de trabalho (1º, 2º, 3º e 4º) em que está inserido,</li> </ol>				

tendência da profissão, empregabilidade e empreendedorismo; órgãos de classe e registros profissionais.	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com acesso à internet</li> <li>• Kit multimídia (projetor, tela, quadro branco)</li> <li>• Software de escritório.</li> <li>• Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livros didáticos.</li> <li>• Apostilas.</li> <li>• Estante de Livros SENAI (<a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Módulo Projeto de vida e carreira</b>				
<b>UNIDADE CURRICULAR: Olhar para o Futuro - 30h</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver capacidades profissionais e de autoconhecimento que propiciem à tomada de decisão, que resulte em um projeto pessoal de vida e carreira.	Estabelecer relação entre a formação escolar e a construção da sua carreira profissional.			
	Avaliar as oportunidades de desenvolvimento e crescimento profissional, considerando o próprio potencial, o mundo do trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.			
	Estabelecer objetivos e metas profissionais, avaliando as condições e recursos necessários para seu alcance.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estágio: objetivo, possibilidades, legislação</li> <li>2. Programa Jovem Aprendiz</li> <li>3. Programas de Trainee</li> <li>4. Cursos profissionalizantes: técnicos, superiores de tecnologia, bacharelados e licenciaturas</li> <li>5. Cursos de qualificação, aperfeiçoamentos • Pós-graduação: especialização, mestrado, doutorado, pós-doutorado</li> <li>6. Cursos de idiomas</li> <li>7. Carreira militar</li> <li>8. Planejamento profissional</li> <li>9. Fontes de financiamento: recursos próprios, governamentais, instituições financeiras, fundações, bolsas de estudos, entre outros</li> <li>10. Redes de relacionamento, educação financeira e design thinking.</li> </ol>				

<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com acesso à internet</li> <li>• Kit multimídia (projetor, tela, quadro branco)</li> <li>• Software de escritório.</li> <li>• Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livros didáticos.</li> <li>• Apostilas.</li> <li>• Estante de Livros SENAI (<a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

## 7.2 Módulo Básico da Indústria (1ºANO)

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO DA INDÚSTRIA</b>				
<b>Unidade Curricular: INTRODUÇÃO A QUALIDADE E PRODUTIVIDADE (16H)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.	Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais.			
	Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais.			
	Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa.			
	Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.			
	Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.			
	Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.			
	Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
1. Estrutura organizacional 1.1. Formal e informal				

- 1.2. Funções e responsabilidades
- 1.3. Organização das funções, informações e recursos
- 1.4. Sistema de Comunicação
2. Visão Sistêmica
  - 2.1. Conceito
  - 2.2. Microcosmo e macrocosmo
  - 2.3. Pensamento sistêmico
3. Filosofia Lean
  - 3.1. Definição e importância
  - 3.2. Mindset
  - 3.3. Pilares
  - 3.4. Etapas
    - 3.4.1. Preparação
    - 3.4.2. Coleta
    - 3.4.3. Intervenção
    - 3.4.4. Monitoramento
    - 3.4.5. Encerramento
  - 3.5. Ferramentas
    - 3.5.1. Diagrama espaguete
    - 3.5.2. Cronoanálise
    - 3.5.3. Takt-time
    - 3.5.4. Cadeia de valores
    - 3.5.5. Mapa de fluxo de valor
4. Métodos e Ferramentas da Qualidade
  - 4.1. Definição e Aplicabilidade
    - 4.1.1. PDCA
    - 4.1.2. MASP
    - 4.1.3. Histograma
    - 4.1.4. Brainstorming
    - 4.1.5. Fluxograma de processos
    - 4.1.6. Diagrama de Pareto
    - 4.1.7. Diagrama de Ishikawa
    - 4.1.8. CEP
    - 4.1.9. 5W2H
    - 4.1.10. Folha de verificação
    - 4.1.11. Diagrama de dispersão
5. Princípios da gestão da qualidade
  - 5.1. Foco no cliente
  - 5.2. Liderança
  - 5.3. Engajamento das pessoas
  - 5.4. Abordagem de processos
  - 5.5. Tomada de decisão baseado em evidências
  - 5.6. Melhoria
  - 5.7. Gestão de relacionamentos
6. Qualidade
  - 6.1. Definição
 Evolução da qualidade

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.**

<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apostilas.</li> <li>• Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a> )</li> <li>• Recursos Didáticos ( <a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a> )</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b>  <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO DA INDÚSTRIA</b>				
<b>Unidade Curricular: SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO (12H)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas às diferentes situações profissionais.	Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria.			
	Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança.			
	Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais.			
	Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais.			
	Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais.			
	Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho</li> <li>2. Código de Ética profissional</li> <li>3. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definição</li> <li>3.2. Tipos</li> <li>3.3. Causa: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Imprudência, imperícia e negligência</li> <li>3.3.2. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes</li> </ol> </li> <li>3.4. Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)</li> <li>3.5. CAT <ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Definição</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. Medidas de Controle <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo</li> </ol> </li> <li>5. Riscos Ocupacionais <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Perigo e risco</li> <li>5.2. Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes</li> <li>5.3. Mapa de Riscos</li> </ol> </li> <li>6. Segurança do Trabalho <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil</li> <li>6.2. Hierarquia das leis</li> <li>6.3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho</li> <li>6.4. CIPA <ol style="list-style-type: none"> <li>6.4.1. Definição</li> <li>6.4.2. Objetivo</li> </ol> </li> <li>6.5. SESMT <ol style="list-style-type: none"> <li>6.5.1. Definição</li> <li>6.5.2. Objetivo</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>				

AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com acesso à internet</li> <li>• Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>• Software de escritório.</li> <li>• Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livros didáticos.</li> <li>• Apostilas.</li> <li>• Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO DA INDÚSTRIA				
Unidade Curricular: <i>INTRODUÇÃO À INDÚSTRIA 4.0 (24H)</i>				
Competências / Objetivo geral	Habilidades/Capacidades	Ano		
		1	2	3
Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação	Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo.			
	Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0.			
	Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado.			
	Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas.			
	Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho			
	Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.			
	Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.			
	Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.			
CONHECIMENTOS				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visão sistêmica <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Elementos da organização e as formas de articulação entre elas</li> <li>1.2. Pensamento sistêmico</li> </ol> </li> <li>2. Comportamento Inovador <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Postura Investigativa</li> <li>2.2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)</li> <li>2.3. Curiosidade</li> <li>2.4. Motivação Pessoal</li> </ol> </li> </ol>				

3. Raciocínio Lógico 3.1. Dedução 3.2. Indução 3.3. Abdução 4. Inovação 4.1. Definição e característica 4.1.1. Inovação x Invenção 4.2. Importância 4.3. Tipos 4.3.1. Incremental 4.3.2. Disruptiva 4.4. Impactos 5. Tecnologias Habilitadoras 5.1. Definições e aplicações 5.1.1. Big Data 5.1.2. Robótica Avançada 5.1.3. Segurança Digital 5.1.4. Internet das Coisas (IoT) 5.1.5. Computação em Nuvem 5.1.6. Manufatura Aditiva 5.1.7. Manufatura Digital 5.1.8. Integração de Sistemas 6. Histórico da evolução industrial 6.1. 1ª Revolução Industrial 6.1.1. Mecanização dos processos 6.2. 2ª Revolução Industrial 6.2.1. A eletricidade 6.2.2. O petróleo 6.3. 3ª Revolução Industrial 6.3.1. A energia nuclear 6.3.2. A automação 6.4. 4ª Revolução Industrial 6.4.1. A digitalização das informações 6.4.2. A utilização dos dados	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projetor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO DA INDÚSTRIA</b>		
<b>Unidade Curricular: INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS (12H)</b>		
	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>

Competências / Objetivo geral		1	2	3
Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos	Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto.			
	Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto.			
	Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos.			
	Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.			
	Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.			
	Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.			
	Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estratégias de Resolução de problema</li> <li>2. Postura Investigativa</li> <li>3. Formulação de hipóteses e perguntas               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Argumentação</li> <li>3.2. Colaboração</li> <li>3.3. Comunicação</li> </ol> </li> <li>4. Métodos de Desenvolvimento de projeto               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Método indutivo</li> <li>4.2. Método dedutivo</li> <li>4.3. Método hipotético-dedutivo</li> <li>4.4. Método dialético</li> </ol> </li> <li>5. Projetos               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Definição</li> <li>5.2. Tipos</li> <li>5.3. Características</li> <li>5.4. Fases                   <ol style="list-style-type: none"> <li>5.4.1. Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)</li> <li>5.4.2. Fundamentação</li> <li>5.4.3. Planejamento</li> <li>5.4.4. Viabilidade</li> <li>5.4.5. Execução</li> <li>5.4.6. Resultados</li> <li>5.4.7. Apresentação</li> <li>5.4.8. Normas técnicas relacionadas a projetos</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>				
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>				
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>			
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>			
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b>  <b>Observações/Recomendações</b>	<p>Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO DA INDÚSTRIA</b>				
<b>Unidade Curricular: INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (28H)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.	Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho.			
	Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais.			
	Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria			
	Utilizar recursos e funcionalidades da web nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação.			
	Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação.			
	Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.			
	Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.			
	Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.			
	Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
1. Comunicação em equipes de trabalho <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Dinâmica do trabalho em equipe</li> <li>1.2. Busca de consenso</li> <li>1.3. Gestão de Conflitos</li> </ol> 2. Segurança da Informação <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definição dos pilares da Segurança da Informação</li> <li>2.2. Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação</li> <li>2.3. Tipos de golpes na internet</li> <li>2.4. Contas e Senhas</li> <li>2.5. Navegação segura na internet</li> <li>2.6. Backup</li> <li>2.7. Códigos maliciosos (Malware)</li> </ol> 3. Internet (World Wide Web) <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Políticas de uso</li> <li>3.2. Navegadores</li> <li>3.3. Sites de busca</li> </ol>				

- 3.4. Download e gravação de arquivos
- 3.5. Correio eletrônico
- 3.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- 3.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem
- 4. Software de escritório
  - 4.1. Editor de Textos
    - 4.1.1. Tipos
    - 4.1.2. Formatação
    - 4.1.3. Configuração de páginas
    - 4.1.4. Importação de figuras e objetos
    - 4.1.5. Inserção de tabelas e gráficos
    - 4.1.6. Arquivamentos
    - 4.1.7. Controles de exibição
    - 4.1.8. Correção ortográfica e dicionário
    - 4.1.9. Quebra de páginas
    - 4.1.10. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
    - 4.1.11. Marcadores e numeradores
    - 4.1.12. Bordas e sombreado
    - 4.1.13. Colunas
    - 4.1.14. Controle de alterações
    - 4.1.15. Impressão
  - 4.2. Editor de Planilhas Eletrônicas
    - 4.2.1. Funções básicas e suas finalidades
    - 4.2.2. Linhas, colunas e endereços de células
    - 4.2.3. Formatação de células
    - 4.2.4. Configuração de páginas
    - 4.2.5. Inserção de fórmulas básicas
    - 4.2.6. Classificação e filtro de dados
    - 4.2.7. Gráficos, quadros e tabelas
    - 4.2.8. Impressão
  - 4.3. Editor de Apresentações
    - 4.3.1. Funções básicas e suas finalidades
    - 4.3.2. Tipos
    - 4.3.3. Formatação
    - 4.3.4. Configuração de páginas
    - 4.3.5. Importação de figuras e objetos
    - 4.3.6. Inserção de tabelas e gráficos
    - 4.3.7. Arquivamentos
    - 4.3.8. Controles de exibição
    - 4.3.9. Criação de apresentações em slides e vídeos
    - 4.3.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos
- 5. Informática
  - 5.1. Fundamentos de hardware
    - 5.1.1. Identificação de componentes
    - 5.1.2. Identificação de processadores e periféricos
  - 5.2. Sistema Operacional
    - 5.2.1. Tipos
    - 5.2.2. Fundamentos e funções
    - 5.2.3. Barra de ferramentas;
    - 5.2.4. Utilização de periféricos
    - 5.2.5. Organização de arquivos (Pastas)
    - 5.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios
    - 5.2.7. Área de trabalho
    - 5.2.8. Compactação de arquivos
- 6. Textos Técnicos
  - 6.1. Definição
  - 6.2. Tipos e exemplos
  - 6.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
  - 6.4. Interpretação
- 7. Comunicação

7.1. Identificação de textos técnicos 7.2. Relatórios 7.3. Atas 7.4. Memorandos 7.5. Resumos 8. Níveis de Fala 8.1. Linguagem culta 8.2. Linguagem técnica 8.2.1. Jargão 8.2.2. Características 9. Elementos da Comunicação 9.1. Emissor 9.2. Receptor 9.3. Mensagem 9.4. Canal 9.5. Ruído 9.6. Código 9.7. Feedback	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com acesso à internet</li> <li>• Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>• Software de escritório.</li> <li>• Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livros didáticos.</li> <li>• Apostilas.</li> <li>• Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO DA INDÚSTRIA</b>				
<b>Unidade Curricular: SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS (8H)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.	Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais.			
	Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais.			
	Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto.			
	Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais.			
	Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais.			
	Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização.			
	Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam			

	a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos.			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<p>1. Desenvolvimento Sustentável</p> <p>1.1. Recursos Naturais</p> <p>1.1.1. Definição</p> <p>1.1.2. Renováveis</p> <p>1.1.3. Não renováveis</p> <p>1.2. Sustentabilidade</p> <p>1.2.1. Definição</p> <p>1.2.2. Pilares</p> <p>1.2.3. Políticas e Programas</p> <p>1.3. Produção e consumo inteligente</p> <p>1.3.1. Uso racional de recursos e fontes de energia</p> <p>1.4. Meio Ambiente</p> <p>1.4.1. Definição</p> <p>1.4.2. Relação entre Homem e o meio ambiente</p> <p>2. Organização de ambientes de trabalho</p> <p>2.1. Princípios de organização</p> <p>2.2. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância</p> <p>2.3. Organização do espaço de trabalho</p> <p>2.4. Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades</p> <p>3. Poluição Industrial</p> <p>3.1. Definição</p> <p>3.2. Resíduos Industriais</p> <p>3.2.1. Caracterização</p> <p>3.2.2. Classificação</p> <p>3.2.3. Destinação</p> <p>3.3. Ações de prevenção da Poluição Industrial</p> <p>3.3.1. Redução</p> <p>3.3.2. Reciclagem</p> <p>3.3.3. Reuso</p> <p>3.3.4. Tratamento</p> <p>3.3.5. Disposição</p> <p>3.4. Alternativas para prevenção da poluição</p> <p>3.4.1. Ciclo de Vida (Definição e Fases)</p> <p>3.4.2. Logística reversa (Definição e Objetivo)</p> <p>3.4.3. Produção mais limpa (Definição e Fases)</p> <p>3.4.4. Economia Circular (Definição e Princípios)</p>				
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>				
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca /</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>			
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>			
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>			
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	<p>Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação</p>			

	específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.
--	--

### 7.3 Módulo Introdutório (2ºANO)

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO INTRODUTÓRIO</b>				
<b>Unidade Curricular: FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA (170 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p>Propiciar uma visão geral das principais variáveis que se fazem presentes e subsidiam a atuação do Técnico em Eletromecânica, especialmente quanto as capacidades básicas relacionadas à matemática e à física aplicada, materiais de construção mecânica, elementos de máquinas, desenho técnico Propiciar uma visão geral das principais variáveis que se fazem presentes e subsidiam a atuação do Técnico em Eletromecânica, especialmente quanto as capacidades básicas relacionadas à matemática e à física aplicada, materiais de construção mecânica, elementos de máquinas, desenho técnico mecânico, metrologia, qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.</p>	Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais			
	Identificar os conceitos básicos da física aplicáveis à mecânica			
	Reconhecer a aplicação dos princípios da mecânica dos sólidos no funcionamento de máquinas e equipamentos			
	Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na construção e manutenção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações			
	Reconhecer tipos, características e aplicações dos elementos de máquinas			
	Reconhecer instrumentos de medição e controle utilizados na fabricação e manutenção mecânica (metrologia)			
	Interpretar os elementos básicos e essenciais que constituem os desenhos técnicos mecânicos			
	Reconhecer ferramentas básicas da qualidade, suas principais características e aplicações			
	Identificar situações de risco ambiental presentes em processos de fabricação e manutenção mecânica			
	Aplicar os fundamentos matemáticos na resolução de problemas (área, volume, números inteiros, regras de três, .....)			
	Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho			
	Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas			
	Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais			
Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho				
Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor				
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<p>1. Matemática Aplicada à Mecânica</p> <p>1.1. Números decimais</p> <p>1.2. Números fracionários</p> <p>1.3. Potenciação</p> <p>1.4. Radiciação</p> <p>1.5. Prefixos gregos (notação científica e de engenharia)</p> <p>1.6. Equação de 1º Grau</p> <p>1.7. Razão e proporção (regra de três, porcentagem e razão inversa)</p> <p>1.8. Funções exponenciais</p> <p>1.9. Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente)</p> <p>1.10. Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares</p> <p>2. Física Aplicada</p>				

- 2.1. Grandezas físicas
- 2.2. Conversão de unidades
- 2.3. Torque
- 2.4. Vetores
- 2.5. Estática
- 2.6. Equilíbrio de forças e momentos
- 2.7. Dilatação
- 3. Materiais de Construção Mecânica
  - 3.1. Metais Ferrosos e não ferrosos
    - 3.1.1. Conceitos
    - 3.1.2. Obtenção
    - 3.1.3. Características, propriedades e aplicações
    - 3.1.4. Formas comerciais
  - 3.2. Formas comerciais
  - 3.3. Não Metais
    - 3.3.1. Poliméricos (características, propriedades e aplicações)
    - 3.3.2. Naturais (características, propriedades e aplicações)
    - 3.3.3. Compósitos (características, propriedades e aplicações)
    - 3.3.4. Cerâmicos (características, propriedades e aplicações)
- 4. Elementos de Máquinas (conceitos e aplicações)
  - 4.1. Elementos de Fixação
    - 4.1.1. Parafusos e porcas (tipos de parafusos e porcas, tipos de rosca, perfil do filete, sentido de direção, nomenclatura da rosca, tabelas de roscas)
    - 4.1.2. Rebites
    - 4.1.3. Arruelas
    - 4.1.4. Grampos
    - 4.1.5. Pinos
    - 4.1.6. Contrapinos ou Cupilhas
    - 4.1.7. Anéis Elásticos
  - 4.2. Elementos de Apoio
    - 4.2.1. Mancais: Deslizamento e Rolamento
    - 4.2.2. Guias
  - 4.3. Elementos de transmissão
    - 4.3.1. Polias e correias
    - 4.3.2. Engrenagens
    - 4.3.3. Rodas de Atrito
    - 4.3.4. Correntes e rodas dentadas
    - 4.3.5. Cames
    - 4.3.6. Acoplamentos
    - 4.3.7. Cabos
    - 4.3.8. Eixos e Árvores
    - 4.3.9. Roscas para transmissão de movimento
    - 4.3.10. Chavetas
  - 4.4. Elementos de Vedação
    - 4.4.1. Vedantes Químicos
    - 4.4.2. Juntas
    - 4.4.3. Gaxetas
    - 4.4.4. Selos Mecânicos
    - 4.4.5. Anéis de Vedação
    - 4.4.6. Retentores
  - 4.5. Elementos Elásticos
    - 4.5.1. Molas Helicoidais
    - 4.5.2. Molas Planas
  - 4.6. Elementos de Elevação e Transporte
    - 4.6.1. Cabos de aço
    - 4.6.2. Cintas de içamento
- 5. Metrologia
  - 5.1. Conceito, histórico e aplicação
  - 5.2. Normas técnicas básicas para metrologia
  - 5.3. Unidades de medidas e conversões

- 5.4. Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos
  - 5.4.1. Régua graduada
  - 5.4.2. Régua de controle
  - 5.4.3. Trena
  - 5.4.4. Esquadro
  - 5.4.5. Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...)
  - 5.4.6. Paquímetros
  - 5.4.7. Traçador de altura
  - 5.4.8. Mesa de desempenho
  - 5.4.9. Micrômetros Internos e Externos
  - 5.4.10. Relógio comparador
  - 5.4.11. Relógio apalpador
  - 5.4.12. Goniômetro / Transferidor de Grau
  - 5.4.13. Bloco Padrão
  - 5.4.14. Mesa de Seno
  - 5.4.15. Rugosímetro
  - 5.4.16. Máquina de medição por coordenadas
  - 5.4.17. Súbito (comparador de diâmetros internos)
  - 5.4.18. Tolerâncias dimensionais / geométricas
- 6. Desenho Técnico Mecânico (manual e software)
  - 6.1. Introdução ao desenho técnico
    - 6.1.1. Importância
    - 6.1.2. Instrumentos
    - 6.1.3. Linhas
    - 6.1.4. Caligrafia
    - 6.1.5. Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
    - 6.1.6. Normas aplicadas ao desenho técnico
  - 6.2. Projeções ortogonais
    - 6.2.1. Projeções em 1º e 3º diedros
    - 6.2.2. Vistas essenciais
    - 6.2.3. Supressão de vistas
    - 6.2.4. Vista auxiliar
    - 6.2.5. Vista auxiliar simplificada
    - 6.2.6. Rotação de detalhes oblíquos
  - 6.3. Cotagem
    - 6.3.1. Regras de cotagem
    - 6.3.2. Representação das cotas
    - 6.3.3. Símbolos e convenções
    - 6.3.4. Cotagem de detalhes
  - 6.4. Escalas
    - 6.4.1. Escala natural
    - 6.4.2. Escala de ampliação
    - 6.4.3. Escala de redução
  - 6.5. Tolerância dimensional / geométrica
    - 6.5.1. Representação
    - 6.5.2. Sistemas de tolerância ISO
  - 6.6. Estados de superfície
    - 6.6.1. Simbologia de acabamento superficial
  - 6.7. Representação em corte
    - 6.7.1. Hachuras
    - 6.7.2. Linhas de corte
  - 1.1.1. Corte parcial
  - 1.1.2. Meio corte
  - 1.1.3. Corte total
  - 1.1.4. Omissão de corte
  - 1.1.5. Seções
  - 1.1.6. Rupturas
  - 1.2. Perspectivas
    - 1.2.1. Perspectiva isométrica
    - 1.2.2. Perspectiva cavaleira

1.3. Desenhos técnicos mecânicos 1.3.1. Tolerâncias de forma e posição 1.3.2. Vista explodida 1.3.3. Elementos de máquinas 1.3.4. Desenho de conjunto 1.3.5. Simbologia de solda Desenho Assistido por Computador (introdução)	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com acesso à internet</li> <li>• Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>• Software de escritório.</li> <li>• Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livros didáticos.</li> <li>• Apostilas.</li> <li>• Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO INTRODUTÓRIO</b>				
<b>Unidade Curricular: FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE INDUSTRIAL (50 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Propiciar a apropriação das capacidades básicas que embasam e subsidiam o desenvolvimento das competências específicas do Técnico em Eletromecânica, especialmente quanto à montagem e à manutenção de sistemas elétricos e de automação de máquinas e equipamentos industriais.	Reconhecer as unidades de medida de grandezas físicas aplicáveis a sistemas elétricos e suas formas de conversão			
	Reconhecer ferramentas empregadas em serviços de montagem e manutenção de sistemas elétricos			
	Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso			
	Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos de máquinas e equipamentos			
	Reconhecer os princípios da análise de circuitos aplicáveis a sistemas elétricos			
	Reconhecer os princípios básicos do desenho técnico aplicado a sistemas elétricos			
	Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho			
	Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas			
	Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais			
	Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho			
	Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
1. ESTRUTURA DA MATÉRIA (conceitos)				

- 1.1. Átomo
- 1.2. Molécula
- 1.3. Cargas elétricas
- 1.4. Condutores e isolantes
2. GRANDEZAS ELÉTRICAS (conceito, unidade, conversões, instrumentos de medida e símbolos)
  - 2.1. Tensão elétrica
  - 2.2. Resistência elétrica
  - 2.3. Potência elétrica
  - 2.4. Corrente elétrica Contínua
    - 2.4.1. Sentido real e convencional da corrente elétrica
    - 2.4.2. Amplitude
  - 2.5. Corrente elétrica alternada
    - 2.5.1. Frequência
    - 2.5.2. Período
    - 2.5.3. Amplitude
3. LEI DE OHM
  - 3.1. Primeira lei de Ohm
  - 3.2. Segunda lei de Ohm
4. RESISTORES ELÉTRICOS
  - 4.1. Padrões comerciais (séries comerciais, potência, tipos e tolerâncias)
  - 4.2. Associação série; paralela e mista
5. LEIS DE KIRCHHOFF (fundamentos básicos)
  - 5.1. Primeira Lei de Kirchhoff (lei dos nós)
  - 5.2. Segunda Lei de Kirchhoff (lei das malhas)
6. MONTAGEM DE CIRCUITOS ELÉTRICOS EM C.C.
  - 6.1. Circuito série
  - 6.2. Circuito paralelo
  - 6.3. Circuito misto
7. FERRAMENTAS PARA MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS
8. CAPACITORES
  - 8.1. Conceito de Capacitância
  - 8.2. Unidade de medida
  - 8.3. Associação série, paralela e mista
  - 8.4. Simbologia
  - 8.5. Submúltiplos da unidade de medida;
9. MAGNETISMO
  - 9.1. Fenômenos magnéticos naturais (ímã natural)
  - 9.2. Campos magnéticos (noções)
  - 9.3. Lei de atração e repulsão
  - 9.4. Características de materiais magnéticos (ferromagnético, diamagnético, paramagnético)
  - 9.5. Indivisibilidade dos polos.
10. ELETROMAGNETISMO
  - 10.1. Indução magnética
  - 10.2. Força eletromotriz induzida
  - 10.3. Regra da mão direita para campos eletromagnéticos
  - 10.4. Eletroímã (funcionamento e aplicação)
  - 10.5. Relé eletromecânico (conceito, simbologia, especificações técnicas e aplicações)
11. INDUTORES
  - 11.1. Conceito de indutância
  - 11.2. Unidade de medida
  - 11.3. Submúltiplos da unidade de medida
  - 11.4. Associação série, paralela e mista
  - 11.5. Simbologia
12. TRANSFORMADOR ELÉTRICO
  - 12.1. Fenômenos de indução e autoindução
  - 12.2. Aspectos construtivos (Tipos, características, aplicações e aspectos comerciais)
  - 12.3. Funcionamento
  - 12.4. Relação de transformação
13. MOTORES E GERADORES ELÉTRICOS (conceitos Básicos)
  - 13.1. De corrente contínua (CC)

13.2. De corrente alternada (CA) 14. DESENHO TÉCNICO APLICADO À ELÉTRICA (interpretação) 14.1. Simbologia 14.2. Desenho de componentes elétricos	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Equipamentos Multimídia</li> <li>● Livro Didático</li> <li>● Calculadora Científica</li> <li>● Softwares para elaboração planilhas e apresentação</li> <li>● Computador com acesso à internet</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a> )</li> <li>● Recursos Didáticos ( <a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a> )</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO INTRODUTÓRIO</b>				
<b>Unidade Curricular: INTRODUÇÃO À FABRICAÇÃO MECÂNICA (40 H)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Propiciar uma visão geral das principais máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos processos produtivos e de manutenção mecânica, assim como o domínio das operações básicas de fabricação mecânica, considerando suas principais características, finalidades e operações por eles executadas, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.	Reconhecer as diferentes operações básicas de fabricação mecânica, suas principais características, finalidades, modos de execução, condições de segurança e requisitos técnicos a eles associados			
	Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas aplicáveis aos processos de fabricação e manutenção mecânica, suas características, finalidades e requisitos funcionais			
	Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho			
	Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas			
	Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais			
	Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho			
	Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor			
<b>CONHECIMENTOS</b>				
1. Operações Básicas de Fabricação Mecânica (teoria e Demonstração)				
1.1. Torneamento (iniciação)				
1.1.1. Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos				
1.1.2. Ferramentas para torneamento: externas e internas				
1.1.3. Fixação de peças e ferramentas				

<p>1.1.4. Acessórios</p> <p>1.1.5. Operações de torneamento</p> <p>1.1.6. Fluidos de corte</p> <p>1.1.7. Parâmetros de corte</p> <p>1.1.8. Novas tecnologias</p> <p>1.2. Fresamento (iniciação)</p> <p>1.2.1. Tipos, características e aplicações de fresadoras</p> <p>1.2.2. Ferramentas para fresamento</p> <p>1.2.3. Fixação de peças e ferramentas</p> <p>1.2.4. Acessórios</p> <p>1.2.5. Operações de fresamento</p> <p>1.2.6. Parâmetros de corte</p> <p>1.2.7. Novas tecnologias</p> <p>1.3. Furação</p> <p>1.3.1. Tipos, características e aplicações de furadeiras</p> <p>1.3.2. Ferramentas para furação</p> <p>1.3.3. Fixação de peças e ferramentas</p> <p>1.3.4. Acessórios</p> <p>1.3.5. Operações de furação</p> <p>1.3.6. Parâmetros de corte</p> <p>1.3.7. Novas tecnologias</p> <p>1.4. Ajustagem</p> <p>1.4.1. Tipos, características e aplicações (lima, morsa, serras, ferramentas de marcação, ferramentas de traçagem, tintas para traçagem, ferramentas de corte de uso manual, ferramentas manuais diversas, chaves de aperto)</p> <p>1.4.2. Operações de ajustagem</p> <p>1.4.3. Afiação de ferramentas</p> <p>1.4.4. Novas tecnologias</p> <p>2. Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos Dedicados à Fabricação e à Manutenção Mecânica (noções)</p> <p>2.1. Tipos</p> <p>2.2. Características</p> <p>2.3. Finalidades</p> <p>2.4. Riscos</p>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Química</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia</li> <li>● Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a> )</li> <li>● Recursos Didáticos ( <a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a> )</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

## 7.4 Módulo Específico I (2º ANO)

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO I</b>				
<b>Unidade Curricular: FABRICAÇÃO MECÂNICA APLICADA À MANUTENÇÃO E À MONTAGEM (140 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da coordenação de processos de fabricação mecânica de peças e componentes de máquinas e equipamentos	Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente			
	Definir, com base nas normas, mecanismos para a minimização de riscos no contexto da produção			
	Avaliar o desempenho da equipe e o atendimento dos requisitos técnicos estabelecidos para o projeto e respectivos processos produtivos			
	Definir estratégias e ações de capacitação e treinamento com referência nas lacunas identificadas			
	Definir responsabilidades e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades			
	Reconhecer os diferentes tipos de testes e ensaios mecânicos destinados à validação e à funcionalidade de peças e conjuntos			
	Interpretar as normas e procedimentos técnicos aplicáveis à validação e funcionalidade de peças e conjuntos mecânicos			
	Reconhecer os padrões empregados pela empresa para a documentação dos resultados de testes e ensaios de validação			
	Avaliar a correta utilização e desempenho das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos com base nas especificações do projeto, do manual do fabricante, das capacitações dos operadores em cada etapa do processo produtivo			
	Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica			
	Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos			
	Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características a serem consideradas e atendidas na execução do processo produtivo			
	Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional			
	Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade			
	Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes			
Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos				
Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade				
<b>CONHECIMENTOS</b>				
1. PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA				
1.1. Parâmetros de Usinagem				
1.1.1. Velocidade de corte				
1.1.2. Avanço				
1.1.3. Profundidade de corte				
1.1.4. RPM – Rotações por minuto				

- 1.2. Velocidade de corte
  - 1.3. Avanço
  - 1.4. Profundidade de corte
  - 1.5. RPM – Rotações por minuto
  - 1.6. Potência de usinagem
  - 1.7. Potência de máquina
  - 1.8. Tempo de usinagem
  - 1.9. Rugosidade
  - 1.10. Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes
  - 1.11. Operação com ferramentas elétricas manuais e de bancada
  - 1.12. Lixadeira
  - 1.13. Esmerilhadeira
  - 1.14. Furadeira
  - 1.15. Parafusadeira
  - 1.16. Retífica Manual
  - 1.17. Soprador Térmico
  - 1.18. Marteleto Perfurador
  - 1.19. Serra Esquadrejadeira
  - 1.20. Serra Tico-tico
  - 1.21. Policorte
  - 1.22. Serra Sabre
  - 1.23. Rasquete Elétrico
  - 1.24. Fluidos de Corte
  - 1.25. Tipos
  - 1.26. Aplicações
  - 1.27. Cuidados ambientais
  - 1.28. Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebulização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero)
  - 1.29. Processos de usinagem convencionais
  - 1.30. Torneamento
    - 1.30.1. Externo
    - 1.30.2. Interno
  - 1.31. Fresamento
    - 1.31.1. Horizontal
    - 1.31.2. Vertical
    - 1.31.3. Com divisor
  - 1.32. Mandrilhamento
  - 1.33. Brochamento
  - 1.34. Brunimento
  - 1.35. Ajustagem
    - 1.35.1. Ferramentas: limas, brocas, escareadores, machos, cossinetes, alargadores, verificadores, macetes, traçador de altura, mesa de desempenho, morsas
    - 1.35.2. Operações: limagem, furação, rosqueamento, embuchamento, alargamento, traçagem, dobramento, rebitagem
  - 1.36. Retificação
    - 1.36.1. Tipo
    - 1.36.2. Rebolos
    - 1.36.3. Dressamento de rebolos
    - 1.36.4. Balanceamento de rebolos
    - 1.36.5. Montagem de rebolo
  - 1.37. Processos de Conformação Mecânica
  - 1.38. Corte e Dobra
    - 1.38.1. Guilhotina: Tipos; Características; Aplicações; operação
    - 1.38.2. Dobradeira: Tipos; Características; Aplicações; Operação
  - 1.39. Calandragem
    - 1.39.1. Calandra: Tipos; Características; Aplicações; Operação
  - 1.40. Fundamentos da Tecnologia de Usinagem a CNC
  - 1.41. Tipos de máquina
  - 1.42. Tipos de processos (aplicações)
2. ENSAIOS

<p>2.1. Ensaaios Destrutivos – Métodos e Normatização</p> <p>2.1.1. Dureza</p> <p>2.1.2. Tração</p> <p>2.1.3. Compressão</p> <p>2.1.4. Charpy</p> <p>2.1.5. Metalografia</p> <p>2.1.6. Micrografia</p> <p>2.2. Ensaaios não destrutivos – Métodos e Normatização</p> <p>2.2.1. Líquidos penetrantes</p> <p>2.2.2. Partículas magnéticas</p> <p>2.2.3. Ultrassom</p> <p>2.2.4. Raios-X</p> <p>2.3. Ensaaios físicos</p> <p>2.3.1. Embutimento</p> <p>2.3.2. Estanqueidade</p> <p>2.3.3. Hidrostático</p> <p>2.3.4. Pneumático</p> <p>2.4. Resistência dos Materiais / Esforços Mecânicos</p> <p>2.5. Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças</p> <p>2.6. Tensões e deformações: Elasticidade e Lei de Hooke, Tensões e deformações, Tensões normais e de cisalhamento, Curva tensão x deformação de um material, Coeficiente de segurança e tensão admissível. Aplicações a Projetos: tração, compressão e cisalhamento</p> <p>2.7. Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor</p> <p>2.8. Torção de eixos: Propriedades da torção, momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos</p> <p>2.9. Flexão simples, Flexo-torção e Flambagem</p> <p>3. CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO</p> <p>3.1. Ferramentas da qualidade para controle de processo</p> <p>3.2. Ciclo PDCA</p> <p>3.3. Brainstorming</p> <p>3.4. Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal)</p> <p>3.5. Diagrama de Causa-Efeito</p> <p>3.6. Análise de falhas</p> <p>4. GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO</p> <p>4.1. Monitoramento de metas e indicadores</p> <p>4.2. Análise de desempenho de equipes</p> <p>4.3. Capacitação de equipes</p> <p>4.4. Técnicas de motivação de equipes</p> <p>5. Conceitos de planejamento, organização e controle</p>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Química Instrumental</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia</li> <li>● Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a

<b>Observações/Recomendações</b>	especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.
----------------------------------	--

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO I</b>				
<b>Unidade Curricular: MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS (80 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para montagem e instalações de sistemas mecânicos em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente	Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos			
	Definir as funções e responsabilidades da equipe no comissionamento das máquinas e equipamentos			
	Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe			
	Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento dos sistemas mecânicos			
	Avaliar, por intermédio de inspeção visual, medições e outros testes pertinentes, e com base em informações técnicas (projeto, catálogos, manuais, desenhos), a integridade e o adequado funcionamento dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos			
	Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes dos componentes a serem montados			
	Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas, considerando suas características e finalidades			
	Avaliar a adequação técnica dos serviços de montagem executados			
	Avaliar a eficácia dos ajustes realizados na montagem dos sistemas			
	Selecionar os instrumentos de medição de acordo com as variáveis a serem medidas			
	Avaliar a adequação técnica, o funcionamento, a quantidade e a qualidade de peças e componentes destinados à montagem dos conjuntos mecânicos das máquinas e equipamentos			
	Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas			
	Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e após a montagem dos sistemas			
	Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas quanto à sequência de etapas a ser respeitada nos processos de montagem dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos			
	Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional			
Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade				
Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade				

	Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes		
	Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos		
	Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade		
<b>CONHECIMENTOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ferramentas para Montagem de Sistemas Mecânicos: tipos, características e aplicações <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Ferramentas Manuais</li> <li>1.2. Ferramentas Pneumáticas</li> <li>1.3. Ferramentas Hidráulicas</li> <li>1.4. Ferramentas Elétricas</li> </ol> </li> <li>2. Documentos técnicos: tipos, características e interpretação <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Manual de máquina</li> <li>2.2. Catálogos de fabricantes</li> <li>2.3. Desenho Técnico (interpretação) <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Tolerância dimensional e geométrica (forma e posição)</li> <li>2.3.2. Vista explodida</li> <li>2.3.3. Elementos de máquinas</li> <li>2.3.4. Desenho de conjunto</li> <li>2.3.5. Simbologia de solda</li> <li>2.3.6. Isométrico de tubulação</li> <li>2.3.7. Simbologia de acabamento superficial</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. Soldagem Aplicada à montagem mecânica <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Soldagem aplicada a montagem de máquina e equipamentos <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Processos: MIG/MAG, TIG, Eletrodo Revestido, OxiGás e Solda Ponto</li> <li>3.1.2. Procedimentos de segurança aplicados à soldagem em campo</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. COMISSIONAMENTO <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Verificação do atendimento às normas técnicas</li> <li>4.2. Inspeção visual</li> <li>4.3. Diagnóstico de dados da montagem mecânica: tipos, características e aplicação</li> </ol> </li> <li>5. PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Organização do trabalho</li> <li>5.2. Metas</li> <li>5.3. Definição das etapas de trabalho e fases de execução</li> <li>5.4. Pontos críticos</li> <li>5.5. Previsão de tempo</li> <li>5.6. Previsão de recursos (recursos humanos, listas de materiais, ferramentas, EPI, EPC)</li> <li>5.7. Orçamentos (mão de obra, materiais, serviços de terceiros, ...)</li> <li>5.8. Checklist de máquinas e equipamentos</li> <li>5.9. Ferramentas da qualidade aplicadas ao planejamento e controle da montagem de sistemas mecânicos: Brainstorming; 5W2H; Ciclo PDCA; Kanban</li> <li>5.10. Técnicas de Tagueamento</li> </ol> </li> <li>6. SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Normas</li> <li>6.2. Procedimentos</li> </ol> </li> </ol>			
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>			
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Microbiologia</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>		
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia</li> <li>● Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li> </ul>		
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade</b></p> <p><b>Observações/Recomendações</b></p>	<p>Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO I</b>				
<b>Unidade Curricular: ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO MECÂNICA (60 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p>Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o planejamento dos processos de produção dedicados à eletromecânica, considerando as características do projeto, as operações e sequência indicados, parâmetros técnicos e cronograma de execução das atividades produtivas.</p>	Reconhecer os diferentes processos de fabricação aplicados à produção de peças e conjuntos de projetos mecânicos, suas características, aplicações e execução			
	Reconhecer os parâmetros técnicos que se aplicam aos diferentes processos de fabricação mecânica			
	Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente			
	Identificar as variáveis dos processos de produção fabricação, assim como os recursos humanos, materiais, tecnologias disponíveis			
	Definir as condições de recebimento, movimentação e endereçamento dos materiais previstos no projeto			
	Definir, com base nas informações do projeto, as fases/etapas a serem consideradas nos processos produtivos			
	Interpretar as informações técnicas contidas no projeto quanto a materiais, processos de fabricação, características do produto e demais especificações que impactam a organização do processo produtivo			
	Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional			
	Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade			
	Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes			
	Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos			
	Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer os diferentes processos de fabricação aplicados à produção de peças e conjuntos de projetos mecânicos, suas características, aplicações e execução			
	Reconhecer os parâmetros técnicos que se aplicam aos diferentes processos de fabricação mecânica			
Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente				

	<p>Identificar as variáveis dos processos de produção fabricação, assim como os recursos humanos, materiais, tecnologias disponíveis</p> <p>Definir as condições de recebimento, movimentação e endereçamento dos materiais previstos no projeto</p> <p>Definir, com base nas informações do projeto, as fases/etapas a serem consideradas nos processos produtivos</p> <p>Interpretar as informações técnicas contidas no projeto quanto a materiais, processos de fabricação, características do produto e demais especificações que impactam a organização do processo produtivo</p> <p>Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional</p> <p>Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade</p> <p>Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade</p> <p>Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes</p> <p>Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos</p> <p>Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade</p>	
<b>CONHECIMENTOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PROCESSOS DE FABRICAÇÃO       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Processos de Corte Térmico: tipos, características e aplicações</li> <li>1.2. Oxicorte</li> <li>1.3. Corte a laser</li> <li>1.4. Plasma</li> <li>1.5. Processos de Transformação de Polímeros</li> <li>1.6. Processos de Fundição</li> </ol> </li> <li>2. LEIAUTE       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tipos</li> <li>2.2. Ergonomia</li> <li>2.3. Equipamentos</li> </ol> </li> <li>3. EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS       <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Paletesiras</li> <li>3.2. Talhas</li> <li>3.3. Empilhadeira</li> <li>3.4. Ponte Rolante</li> </ol> </li> <li>4. ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL       <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Organograma</li> <li>4.2. Setores de fabricação</li> <li>4.3. Setores de apoio</li> <li>4.4. Indicadores de desempenho</li> </ol> </li> <li>5. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO       <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Dimensionamento da equipe de trabalho</li> <li>5.2. Lista de tarefas</li> <li>5.3. Diagramas de operações</li> <li>5.4. Elaboração de fluxogramas</li> <li>5.5. Coordenação de materiais</li> <li>5.6. Coordenação da execução</li> <li>5.7. Documentos de trabalho da produção</li> </ol> </li> <li>6. MATERIAIS (Propriedades)       <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Aços e suas ligas – Características e Aplicações</li> <li>6.2. Aço Carbono</li> <li>6.3. Aço Inoxidável</li> <li>6.4. Ferros Fundidos</li> </ol> </li> </ol>		

6.5. Nodular 6.6. Branco 6.7. Cinzento 6.8. Maleável 6.9. Diagrama ferro-carbono 6.10. Microestruturas (ferrita, perlita, cementita, austenita, martensita e bainita) 6.11. Não Ferrosos 6.12. Alumínio 6.13. Cobre 6.14. Latão 6.15. Bronze 6.16. Estanho 6.17. Não Metálicos 6.18. Polímeros 6.19. Cerâmicos 6.20. Compósitos 6.21. Elastômeros 7. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS 7.1. Operações de compra 7.2. Controle e homologação de fornecedores 7.3. Classificação de fornecedores 8. TRATAMENTO DE MATERIAIS 8.1. Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações) 8.2. Curvas TTT 8.3. Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera Sub-Zero) 8.4. Revenimento 8.5. Recozimento 8.6. Normalização 8.7. Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações) 8.8. Cementação 8.9. Nitretação 8.10. Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações) 8.11. Galvanização 8.12. Oxidação negra 8.13. Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...) 8.14. Pintura 9. ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES 9.1. Planejamento, organização e estrutura 9.2. Controle 9.3. Previsão 10. CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO 10.1. Classificação e Tipos 10.2. Direto e Indireto 10.3. Fixos e Variáveis 5.2 Centros de Custos 10.4. Centros de Custos 11. QUALIDADE 11.1. Sistemas da qualidade 11.2. Normas 11.3. Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento 11.4. Indicadores de desempenho 11.5. Produtividade 11.6. Programas da qualidade		
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>		
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Química</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kit multimídia</li> <li>● Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO I</b>				
<b>Unidade Curricular: MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS (80 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para montagem e instalações de sistemas elétricos em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente	Analisar, pela utilização de ferramentas e metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos.			
	Avaliar o potencial e a severidade de danos ou anomalias identificadas no funcionamento de máquinas e equipamentos.			
	Interpretar as informações fornecidas pelos operadores e/ou clientes sobre as condições de funcionamento das máquinas ou equipamentos.			
	Analisar, para fins de planejamento, os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados nas máquinas e equipamentos.			
	Avaliar, com base nas ações de manutenção requeridas, a relação custo-benefício, considerando os aspectos financeiro, técnico, logístico, de segurança e ambiental nas ações de curto, médio e longo prazo.			
	Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção.			
	Selecionar, dentre os diferentes tipos de manutenção passíveis de realização em máquinas e equipamentos industriais, a que melhor atende as necessidades de manutenção em questão.			
	Analisar, à luz do custo-benefício, as modalidades de manutenção para cada criticidade de máquinas e equipamentos.			
	Definir, no planejamento, as etapas a serem observadas/atendidas na realização da manutenção, considerando padrões, normas e procedimentos da empresa.			
	Interpretar as indicações do fabricante quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de lubrificação da máquina ou equipamento em questão.			
	Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos			
	Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento dos sistemas elétricos			

	<p>Avaliar, por intermédio de inspeção visual, medições e outros testes pertinentes, e com base em informações técnicas (projeto, catálogos, manuais, normas, desenhos,...), a integridade e o adequado funcionamento dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos</p> <p>Definir as funções e responsabilidades da equipe no comissionamento das máquinas e equipamentos</p> <p>Avaliar, com base no planejamento, o serviço de comissionamento executado pela equipe</p> <p>Avaliar a necessidade de melhorias no projeto em questão</p> <p>Avaliar a adequação técnica, o funcionamento, a quantidade e a qualidade de peças e componentes destinados à montagem dos circuitos elétricos das máquinas e equipamentos</p> <p>Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes dos componentes a serem montados</p> <p>Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas, considerando suas características e finalidades</p> <p>Avaliar a adequação técnica dos serviços de montagem executados</p> <p>Identificar os ajustes que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas</p> <p>Interpretar os procedimentos de ajuste durante e após a montagem dos sistemas</p> <p>Avaliar a eficácia dos ajustes realizados na montagem dos sistemas</p> <p>Selecionar os instrumentos de medição de acordo com as variáveis a serem medidas</p> <p>Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas quanto à sequência a ser considerada e atendida nos processos de montagem dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos</p> <p>Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional</p> <p>Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade</p> <p>Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade</p> <p>Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes</p> <p>Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos</p> <p>Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade</p>	
<b>CONHECIMENTOS</b>		
<p>1. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA</p> <p>1.1. Catálogos</p> <p>1.2. Manuais</p> <p>1.3. Normas (especialmente NBR 5410)</p> <p>2. DESENHO / NORMAS TÉCNICAS</p> <p>2.1. Representação de esquemas elétricos</p> <p>2.1.1. Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais</p> <p>2.1.2. Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando</p> <p>2.2. Normas</p> <p>2.2.1. Normas para desenhos elétricos industriais</p> <p>2.2.2. Simbologia</p>		

- 2.3. Software de desenho e simulação
  - 2.3.1. Desenho assistido por computador (CAD) para elétrica
  - 2.3.2. Simuladores de circuitos elétricos industriais
- 3. Normas
  - 3.1. Normas para desenhos elétricos industriais
  - 3.2. Simbologia
- 4. ELETROTÉCNICA APLICADA
  - 4.1. Circuito em corrente alternada
    - 4.1.1. Resistivo
    - 4.1.2. Indutivo
    - 4.1.3. Capacitivo
    - 4.1.4. Reatâncias
    - 4.1.5. Impedância
  - 4.2. Efeitos da corrente elétrica
    - 4.2.1. Térmico
    - 4.2.2. Eletrolítico
    - 4.2.3. Calor (efeito Joule)
  - 4.3. Sistemas de distribuição de energia elétrica
    - 4.3.1. Eletrodos de aterramento
    - 4.3.2. Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT)
    - 4.3.3. Equipotencialização
    - 4.3.4. Resistência de isolamento
    - 4.3.5. Ensaios de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente)
    - 4.3.6. Normas para isolação elétrica e aterramento
  - 4.4. Isolação e aterramento
  - 4.5. Circuito em corrente alternada
    - 4.5.1. Circuito em corrente alternada
    - 4.5.2. Resistivo
    - 4.5.3. Indutivo
    - 4.5.4. Capacitivo
    - 4.5.5. Reatâncias
    - 4.5.6. Impedância
  - 4.6. Efeitos da corrente elétrica
    - 4.6.1. Térmico
    - 4.6.2. Eletrolítico
    - 4.6.3. Calor (efeito Joule)
  - 4.7. Sistemas de distribuição de energia elétrica
  - 4.8. Isolação e aterramento.
    - 4.8.1. Eletrodos de aterramento
    - 4.8.2. Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT)
    - 4.8.3. Equipotencialização;
    - 4.8.4. Resistência de isolamento
    - 4.8.5. Ensaios de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente)
    - 4.8.6. Normas para isolação elétrica e aterramento
- 5. FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS
  - 5.1. Ferramentas e Equipamentos para a montagem de sistemas elétricos
    - 5.1.1. Tipos
    - 5.1.2. Características
    - 5.1.3. Aplicações
    - 5.1.4. Cuidados e conservação
    - 5.1.5. Operação / uso
- 6. MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS
  - 6.1. Instalação elétrica
    - 6.1.1. Tipos de instalações
    - 6.1.2. Condutores elétricos: bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento
    - 6.1.3. Fios ou cabos unipolar ou multipolar instalados em canaletas de PVC
    - 6.1.4. Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto
  - 6.2. Tomadas industriais e plugues
    - 6.2.1. Tipos, características e funções
    - 6.2.2. Procedimentos de instalação

<p>6.3. Dispositivos de proteção</p> <p>6.3.1. Disjuntores termomagnéticos, relés térmicos de sobrecarga, fusíveis, disjuntor motor, relés de: sub e sobretensão, de falta de fase e sequência de fases</p> <p>6.3.2. Procedimentos de instalação</p> <p>6.3.3. Dimensionamento de dispositivos de proteção</p> <p>6.4. Dispositivos de comando, controle e sinalização</p> <p>6.4.1. Chaves e botoeiras com ou sem retenção</p> <p>6.4.2. Sinalizadores óticos e sonoros</p> <p>6.4.3. Relés de comando, de interface, de tempo e contadores de força e de comando</p> <p>6.4.4. Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, termostato e pressostato</p> <p>6.4.5. Procedimentos de instalação</p> <p>6.5. Dispositivos de manobra de motores</p> <p>6.5.1. Motores elétricos trifásicos comandados por chaves manuais de múltiplas velocidades</p> <p>6.5.2. Motores elétricos trifásicos comandados por chaves magnéticas, montadas em cofres, para partida: direta sem e com reversão, partidas indiretas (estrela triângulo sem e com reversão), compensada com e sem reversão, série paralelo, consecutivas e em sequência, múltiplas velocidades, frenagem (eletromagnética, injeção de corrente contínua e por contra corrente)</p> <p>6.5.3. Partida suave (soft start) e variação eletrônica de frequência (inversor de frequência)</p> <p>6.5.4. Procedimentos de instalação</p> <p>6.6. Máquinas elétricas</p> <p>6.6.1. Princípios de funcionamento, características elétricas, características construtivas, principais tipos, normas, características da rede de alimentação, características do ambiente, características do regime, características em partida, seleção e características da carga acionada: resistivas, capacitivas, indutivas</p> <p>6.6.2. Transformadores e autotransformadores monofásicos e trifásicos</p> <p>6.6.3. Motores elétricos, de corrente alternada, monofásicos e trifásicos</p> <p>6.6.4. Geradores de eletricidade, alternadores e gerador de corrente contínua</p> <p>7. INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO</p> <p>7.1. Ferramentas para coleta de dados - tipos, características, aplicação</p> <p>7.1.1. Multímetro</p> <p>7.1.2. Multímetro Amperimétrico tipo Alicate</p> <p>7.1.3. Detector de tensão</p> <p>7.1.4. Freqüencímetro</p> <p>7.1.5. Wattímetro</p> <p>7.1.6. Instrumentos True RMS (conceitos)</p> <p>7.1.7. Transformador para medição (TC e TP)</p> <p>7.1.8. Medidor de aterramento</p> <p>7.1.9. Megôhmetro</p> <p>7.1.10. Tacômetro</p> <p>7.1.11. Termógrafo</p> <p>8. Software de desenho e simulação</p> <p>8.1. Desenho assistido por computador (CAD) para elétrica</p> <p>8.2. Simuladores de circuitos elétricos industriais</p> <p>9. COMISSONAMENTO</p> <p>9.1. Planejamento</p> <p>9.2. Verificação do atendimento às normas técnicas</p> <p>9.3. Inspeção visual</p> <p>9.4. Testes de continuidade</p> <p>9.5. Testes de isolamento</p> <p>9.6. Procedimentos de ajuste</p> <p>9.7. Análise Termográfica</p> <p>10. SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS</p> <p>10.1. Normas</p> <p>10.2. Procedimentos</p>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Senai Lab</li> <li>● Espaços Maker</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia</li> <li>● Softwares para edição de texto, planilhas e apresentação</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

### 7.5 Módulos Específicos (3ºANO)

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO II</b>				
<b>Unidade Curricular: MANUTENÇÃO MECÂNICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (160 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver as aptidões necessárias à execução da coordenação da manutenção mecânica em máquinas e equipamentos industriais, considerando especificidades, metodologias, procedimentos e tecnologias específicas, segundo normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente	Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção			
	Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção			
	Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção			
	Analisar as condições e características do ambiente e as especificidades técnicas que impactam a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos			
	Interpretar os procedimentos, requisitos técnicos, normas, manuais e procedimentos da empresa e do fabricante que estabelecem as condições para a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos			
	Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de máquinas e equipamentos nos processos de instalação e/ou reinstalação			
	Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem das respectivas máquinas e equipamentos			
	Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa			
	Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos			
	Analisar adequação do alinhamento, nivelamento e da geometria dos conjuntos de máquinas e equipamentos			

	Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de peças e conjuntos de máquinas e equipamentos nos processos de montagem e desmontagem	
	Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento de máquinas e equipamentos	
	Correlacionar os resultados dos testes realizados nas máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos	
	Definir, quando for o caso, com referência nas variáveis técnicas e contexto de uso das máquinas e equipamentos, ajustes no cronograma de execução dos serviços de manutenção	
	Definir, quando necessário, a realização de ajustes nas máquinas e equipamentos, após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes	
	Interpretar as instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de start up, ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos	
	Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação diagnóstica de máquinas e equipamentos	
	Avaliar a conformidade dos serviços de manutenção executados com referência nos requisitos estabelecidos no plano de manutenção e referências técnicas pertinentes	
	Reconhecer os padrões utilizados na elaboração de relatórios de inspeções e diagnósticos realizados em máquinas e equipamentos	
	Estabelecer sistemas e mecanismos de controle das lubrificações realizadas pelos operadores com referência nas especificações do plano de lubrificação	
	Interpretar resultados de análises qualitativas de lubrificantes	
	Interpretar as normas que estabelecem as condições para a destinação de lubrificantes, insumos e recursos utilizados nos processos de lubrificação	
	Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias de controle das ações de substituição de peças e componentes mecânicos em máquinas e equipamentos	
	Definir os critérios e condições para a substituição de peças e componentes em processos de manutenção não planejada, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos	
	Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de substituição de peças e componentes	
	Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características a serem consideradas e atendidas na execução dos processos de produção de peças de reposição	
	Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica, considerando máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos, materiais e processos de fabricação	

	<p>Definir estratégias e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades</p> <p>Avaliar, pela aplicação de testes e ensaios, a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos</p> <p>Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias e os requisitos a serem considerados na orientação das ações de reparação e substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos</p> <p>Definir os critérios e condições para manutenções mecânicas não planejadas, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos</p> <p>Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de manutenção mecânica</p> <p>Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o quantitativo e o perfil da equipe de execução da manutenção</p> <p>Definir os quantitativos e, quando for o caso, as características técnicas dos materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza e abrangência da manutenção</p> <p>Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados</p> <p>Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais</p> <p>Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe</p> <p>Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança</p> <p>Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.</p> <p>Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais</p>		
<b>CONHECIMENTOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Organograma</li> <li>1.2. Setores de Manutenção e Fabricação</li> <li>1.3. Setores de apoio</li> <li>1.4. Organização das empresas</li> </ol> </li> <li>2. SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Equipamentos de Proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) específicos</li> <li>2.2. Bloqueios           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Elétricos</li> <li>2.2.2. Mecânicos</li> <li>2.2.3. Hidráulicos e Pneumáticos</li> <li>2.2.4. Partes com movimentos inertes</li> <li>2.2.5. Partes acionadas por gravidade</li> </ol> </li> <li>2.3. Recomendações do Manual do fabricante</li> <li>2.4. Recomendações do Manual do fabricante           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Conceitos</li> <li>2.4.2. Aplicações</li> </ol> </li> <li>2.5. Proteções e cuidados           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Contra acesso a partes perigosas</li> <li>2.5.2. Contra acesso a partes perigosas</li> </ol> </li> <li>2.6. Trabalho em altura</li> </ol> </li> </ol>			

- 2.7. Trabalho em espaços confinados
- 2.8. Segurança na Movimentação de Cargas (horizontal e vertical)
- 3. FERRAMENTAS E INSUMOS APLICÁVEIS À MANUTENÇÃO
  - 3.1. Identificação de Necessidades de acordo com o trabalho a ser realizado
  - 3.2. Preparação do Ambiente da Manutenção
  - 3.3. Limpeza, conservação e organização de ferramentas manuais e automáticas
- 4. OPERAÇÕES DE DESMONTAGEM E MONTAGEM DE CONJUNTOS MECÂNICOS
  - 4.1. Caixas de engrenagem e redutores
    - 4.1.1. Eixos
    - 4.1.2. Rolamentos
    - 4.1.3. Chavetas
    - 4.1.4. Buchas
    - 4.1.5. Engrenagens
  - 4.2. Eixos
  - 4.3. Bombas
  - 4.4. Compressores
  - 4.5. Esteiras Transportadoras
  - 4.6. Máquinas operatrizes
  - 4.7. Mesas e guias
  - 4.8. Fusos
  - 4.9. Periféricos
  - 4.10. Mancais de deslizamento
  - 4.11. Mancais de rolamento
- 5. NIVELAMENTO
  - 5.1. Torções e empenamento
  - 5.2. Fundações (conceitos, importância)
  - 5.3. Técnicas de nivelamento
    - 5.3.1. Instrumentos para verificação
- 6. ALINHAMENTO
  - 6.1. Rotativo de eixos, polias e acoplamentos
  - 6.2. Centro de Rotação
  - 6.3. Balanceamento
  - 6.4. Desalinhamentos
    - 6.4.1. Planos vertical e horizontal
    - 6.4.2. Tolerância
  - 6.5. Métodos
    - 6.5.1. Processos Mecânicos
    - 6.5.2. Alinhamento por Relógio Comparador
    - 6.5.3. Alinhamento a Laser
- 7. GEOMETRIA DE MÁQUINAS
  - 7.1. Avaliação
  - 7.2. Qualificação
    - 7.2.1. Laser Interferômetro
- 8. MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS
  - 8.1. Equipamentos de levantamento e transporte
  - 8.2. Equilíbrio de cargas
  - 8.3. Técnicas de içamento
    - 8.3.1. Análise das partes e do conjunto
- 9. PROCESSOS DE LUBRIFICAÇÃO
  - 9.1. Controle e planejamento da lubrificação: software de gestão e controle
  - 9.2. Lubrificação de equipamentos
    - 9.2.1. Mancais de deslizamento
    - 9.2.2. Guias e barramentos
    - 9.2.3. Mancais de rolamento
    - 9.2.4. Conjuntos de engrenagens
  - 9.3. Análise de Lubrificantes
    - 9.3.1. Ferrografia: Contaminação
    - 9.3.2. Físico-Química: Viscosidade
  - 9.4. Produtos lubrificantes especiais
    - 9.4.1. Aditivos

- 9.4.2. Emulsões
- 9.4.3. Fluidos de corte
- 9.4.4. Óleos para transformadores
- 9.4.5. Óleos para tratamento térmico
- 9.4.6. Protetivos
- 9.4.7. Lubrificantes sólidos
- 9.4.8. Lubrificantes sólidos
- 9.5. Cuidados Ambientais
  - 9.5.1. Contaminação
  - 9.5.2. Contaminação
  - 9.5.3. Descarte de resíduos
  - 9.5.4. Descarte de resíduos
- 10. MANUTENÇÕES PREDITIVAS
  - 10.1. Avaliação
    - 10.1.1. Temperatura
    - 10.1.2. Vibração
    - 10.1.3. Desempenho
    - 10.1.4. Consumo
    - 10.1.5. Inspeção Visual
  - 10.2. Tendência de Falha
  - 10.3. Equipamentos e Instrumentos de avaliação diagnóstica: tipos, características, finalidades, formas de uso, interpretação de resultados
- 11. SUPRIMENTOS DA MANUTENÇÃO
  - 11.1. Sobressalentes
  - 11.2. Administração de Estoques
  - 11.3. Especificação e Codificação
  - 11.4. Controle de qualidade de materiais
    - 11.4.1. Critérios de recebimento e inspeção
- 12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA
  - 12.1. Acesso e interpretação de
    - 12.1.1. Catálogos Técnicos
    - 12.1.2. Manuais de Fabricantes
    - 12.1.3. Normas
    - 12.1.4. Certificados de materiais
    - 12.1.5. Procedimentos Internos
    - 12.1.6. Histórico de manutenções
    - 12.1.7. Projetos das Máquinas e Equipamentos
  - 12.2. Ficha de máquina
    - 12.2.1. Procedimento para Manutenção Preventiva
  - 12.3. Controle das Atividades de Manutenção
    - 12.3.1. Solicitação de Serviço
    - 12.3.2. Ordem de Serviço
- 13. RELATÓRIOS
  - 13.1. Registro das informações
    - 13.1.1. Croquis
    - 13.1.2. Listagem de Peças
    - 13.1.3. Softwares de Manutenção
  - 13.2. Comunicação Interna
  - 13.3. Análise de dados
  - 13.4. Recebimento para manutenção
  - 13.5. Entrega pós manutenção
- 14. Sistema de Gestão Qualidade
  - 14.1. ISO9001: aspectos centrais
- 15. Sistema de Gestão Ambiental
  - 15.1. ISO14000: aspectos centrais
- 16. Responsabilidades Sociais
  - 16.1. ISO 26000: aspectos centrais
- 17. GESTÃO DE EQUIPES DE MANUTENÇÃO
  - 17.1. Dimensionamento de equipe
  - 17.2. Monitoramento de metas

17.3. Desempenho de equipes 18. Controle emocional no trabalho 18.1. Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho 18.2. Fatores internos e externos 18.3. Autoconsciência 19. Conflitos nas Organizações 19.1. Tipos 19.2. Características 19.3. Fatores internos e externos 19.4. Causas 19.5. Consequências 20. Liderança 20.1. Estilos: democrático, centralizador e liberal 20.2. Características 20.3. Papéis do líder 20.4. Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação 20.5. Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos 20.6. Gestão de conflitos 20.7. Delegação 20.8. Empatia	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Química</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projeter, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b>  <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO II</b>				
<b>Unidade Curricular: MANUTENÇÃO ELÉTRICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (80 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>C18 – Desenvolver as aptidões necessárias à execução da coordenação da manutenção elétrica em máquinas e equipamentos industriais, considerando especificidades, metodologias, procedimentos e tecnologias específicas, segundo normas técnicas, de</b>	Interpretar documentação técnica de esquemas elétricos de projetos industriais.			
	Interpretar as normas de segurança relacionadas à instalação elétrica.			
	Reconhecer componentes elétricos aplicados a instalações elétricas de máquinas e equipamentos industriais, assim como os critérios de dimensionamento dos mesmos.			
	Distinguir as diferentes características e aplicações da automação eletropneumática e eletro hidráulica em máquinas e equipamentos industriais.			

<b>qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.</b>	Analisar as possibilidades de aplicação dos sistemas automatizados a partir das características do processo produtivo em questão.	
	Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental dos sistemas eletropneumáticos e eletro hidráulicos em desenvolvimento com referência no problema a ser solucionado ou melhoria a ser implementada (orçamento, custos, amortização).	
	Analisar as características técnicas das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletro hidráulica.	
	Interpretar as normas técnicas que orientam a elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletro hidráulicos.	
	Definir, pelo uso de softwares específicos, os esquemas eletropneumáticos e eletro hidráulicos com referência nos requisitos do cliente, características e funcionalidade das máquinas e equipamentos e normas técnicas pertinentes.	
	Selecionar os componentes a serem considerados na constituição dos diagramas eletro hidráulicos e eletropneumáticos.	
	Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos.	
	Dimensionar, por intermédio de cálculos específicos e normas, os componentes constitutivos dos sistemas eletropneumáticos e eletro hidráulicos das máquinas e equipamentos.	
	Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	
	Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa	
	Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	
	Interpretar as normas de segurança que impactam a execução da manutenção em sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	
	Definir os itens de verificação do sistema elétrico a serem considerados na realização dos testes funcionais	
	Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes funcionais de sistemas elétricos	
	Correlacionar os resultados dos testes realizados nos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos	
	Definir, quando necessário, a realização de ajustes nos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes	
	Reconhecer os requisitos legais estabelecidos nas normas que determinam as condições para a realização de quaisquer intervenções em sistemas elétricos	

	<p>Interpretar as normas, requisitos técnicos e padrões que estabelecem as condições para a execução dos serviços de manutenção dos diferentes sistemas elétricos e seus componentes</p>	
	<p>Analisar o atendimento dos requisitos das metodologias e dos indicadores estabelecidos no planejamento para o controle dos processos de manutenção</p>	
	<p>Interpretar a documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos, normas, planos de manutenção, procedimentos operacionais, instruções de trabalho, ...) a serem considerados na execução dos serviços de manutenção em sistemas elétricos</p>	
	<p>Reconhecer as diferentes metodologias de análise de falhas e a sua aplicação à manutenção de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos</p>	
	<p>Reconhecer as diferentes ferramentas e instrumentos aplicáveis à coleta de dados nos processos de diagnóstico de falhas e defeitos, suas características, finalidades e formas de uso</p>	
	<p>Correlacionar os dados coletados com os padrões de funcionalidade dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos</p>	
	<p>Identificar, pelo uso de ferramentas específicas, as causas das falhas e defeitos apresentados pelos sistemas elétricos</p>	
	<p>Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados</p>	
	<p>Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais</p>	
	<p>Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe</p>	
	<p>Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança</p>	
	<p>Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais</p>	
	<p>Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho</p>	
	<p>Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos</p>	
	<p>Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa</p>	
	<p>Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos</p>	
	<p>Interpretar as normas de segurança que impactam a execução da manutenção em sistemas elétricos de máquinas e equipamentos</p>	
	<p>Definir os itens de verificação do sistema elétrico a serem considerados na realização dos testes funcionais</p>	
	<p>Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes funcionais de sistemas elétricos</p>	

	<p>Correlacionar os resultados dos testes realizados nos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos</p> <p>Definir, quando necessário, a realização de ajustes nos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes</p> <p>Reconhecer os requisitos legais estabelecidos nas normas que determinam as condições para a realização de quaisquer intervenções em sistemas elétricos</p> <p>Interpretar as normas, requisitos técnicos e padrões que estabelecem as condições para a execução dos serviços de manutenção dos diferentes sistemas elétricos e seus componentes</p> <p>Analisar o atendimento dos requisitos das metodologias e dos indicadores estabelecidos no planejamento para o controle dos processos de manutenção</p> <p>Interpretar a documentação técnica (catálogos, manuais, desenhos, normas, planos de manutenção, procedimentos operacionais, instruções de trabalho, ...) a serem considerados na execução dos serviços de manutenção em sistemas elétricos</p> <p>Reconhecer as diferentes metodologias de análise de falhas e a sua aplicação à manutenção de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos</p> <p>Reconhecer as diferentes ferramentas e instrumentos aplicáveis à coleta de dados nos processos de diagnóstico de falhas e defeitos, suas características, finalidades e formas de uso</p> <p>Correlacionar os dados coletados com os padrões de funcionalidade dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos</p> <p>Identificar, pelo uso de ferramentas específicas, as causas das falhas e defeitos apresentados pelos sistemas elétricos</p> <p>Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados</p> <p>Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais</p> <p>Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe</p> <p>Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança</p> <p>Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais</p> <p>Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho</p>		
<b>CONHECIMENTOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Catálogos e manuais       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Interpretação de Desenho Técnico Elétrico           <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Esquemas Multifilar</li> <li>1.1.2. Esquemas Unifilar</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. Operações de manutenção em sistemas elétricos       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Organização da desmontagem e remontagem de sistemas elétricos</li> <li>2.2. Desmontagem e Remontagem de Sistemas Elétricos           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Sinalização de conexões</li> <li>2.2.2. Marcação de posição de equipamentos</li> <li>2.2.3. Registro das parametrizações e ajustes</li> </ol> </li> <li>2.3. Parametrização de equipamentos</li> </ol> </li> </ol>			

<p>2.4. Configuração de ligação de motores</p> <p>2.5. Testes em Sistemas Eletromecânicos</p> <p>2.5.1. Testes estáticos</p> <p>2.5.2. Testes sem carga</p> <p>2.5.3. Testes com carga</p> <p>2.6. Ajustes de Equipamentos de Proteção</p> <p>3. Ferramentas e instrumentos para manutenção de sistemas elétricos</p> <p>3.1. Ferramentas manuais</p> <p>3.2. Dispositivos</p> <p>3.3. Instrumentos</p> <p>4. Diagnóstico de dados da manutenção elétrica: tipos, características e aplicação</p> <p>4.1. Corrente de Partida</p> <p>4.2. Corrente Nominal</p> <p>4.3. Potência Ativa</p> <p>4.4. Potência Reativa</p> <p>4.5. Fator de Potência</p> <p>4.6. Controle da Eficiência Energética</p> <p>5. Análise de pontos críticos em manutenção de sistemas elétricos</p> <p>5.1. Análise de riscos em equipamentos</p> <p>5.2. Análise de falhas e defeitos em sistemas elétricos</p> <p>5.3. Análise de impactos da manutenção nos processos produtivos</p> <p>6. Metodologias de Análise de Falhas em sistemas elétricos</p> <p>6.1. RCFA</p> <p>6.2. CPM</p> <p>6.3. Diagrama de Ishikawa</p> <p>6.4. RCM</p> <p>6.5. FTA</p> <p>6.6. TRIZ</p> <p>7. Segurança do trabalho na manutenção elétrica</p> <p>7.1. Acidentes de trabalho na manutenção elétrica: tipos, características e prevenção</p> <p>7.2. Riscos na manutenção de sistemas elétricos</p> <p>7.3. Equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis à manutenção elétrica</p> <p>7.4. Procedimentos de segurança</p> <p>7.4.1. Bloqueios em máquinas e equipamentos: tagout; lockout</p> <p>7.4.2. Sinalizações de segurança</p> <p>7.4.3. Isolamento de área</p> <p>7.5. Normas de segurança aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos</p> <p>8. Qualidade ambiental na manutenção de sistemas elétricos</p> <p>8.1. Gerenciamento de resíduos</p> <p>8.2. Normas ambientais</p>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Química</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a> )</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação

	específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.
--	--

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO II</b>				
<b>Unidade Curricular: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO (50 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Desenvolver as aptidões necessárias para a realização do planejamento e o controle de processos de manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.	Interpretar, para fins de planejamento, as normas técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança que impactam a realização dos serviços de manutenção de máquinas e equipamentos			
	Definir, no planejamento, os insumos, materiais e equipamentos necessários à realização da manutenção em função de suas características e aplicações			
	Definir o cronograma de manutenção com referência na criticidade do equipamento, disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais requeridos pela natureza da manutenção			
	Interpretar as indicações do fabricante quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de lubrificação da máquina ou equipamento em questão			
	Definir, com base nas indicações do fabricante, o cronograma, periodicidade e os requisitos técnicos a serem atendidos nos processos de lubrificação, considerando os padrões, formulários e softwares dedicados			
	Definir, no planejamento, as etapas a serem observadas/atendidas na realização da manutenção, considerando padrões, normas e procedimentos da empresa			
	Selecionar, dentre os diferentes tipos de manutenção passíveis de realização em máquinas e equipamentos industriais, a que melhor atende as necessidades de manutenção em questão			
	Analisar, à luz do custo-benefício, as modalidades de manutenção para cada criticidade de máquinas e equipamentos			
	Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção			
	Avaliar, com base nas ações de manutenção requeridas, a relação custo-benefício, considerando os aspectos financeiro, técnico, logístico, de segurança e ambiental nas ações de curto, médio e longo prazo			
	Analisar, para fins de planejamento, os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados nas máquinas e equipamentos			
	Analisar, pela utilização de ferramentas e metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos			
	Avaliar o potencial e a severidade de danos ou anomalias identificadas no funcionamento de máquinas e equipamentos			
	Interpretar as informações fornecidas pelos operadores e/ou clientes sobre as condições de funcionamento das máquinas ou equipamentos			
	Analisar os parâmetros do fabricante e as condições de uso da máquina/equipamento em questão que impactam ou determinam a sua vida útil			

	Reconhecer os padrões de documentação e requisitos da empresa para a reposição de componentes mecânicos de máquinas e equipamentos		
	Reconhecer as características, referências técnicas e o padrão de memorial descritivo / histórico / relatório utilizado pela empresa para fins de registro dos serviços de manutenção		
	Selecionar os dados e informações referentes à manutenção realizada a serem considerados na elaboração do memorial descritivo \\ histórico de manutenção / relatório		
	Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados		
	Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais		
	Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe		
	Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança		
	Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais		
	Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho		

### CONHECIMENTOS

1. Tipos de manutenção
  - 1.1. Corretiva
    - 1.1.1. Programada
    - 1.1.2. Não Programada
    - 1.1.3. Histórico de manutenção
  - 1.2. Preventiva
    - 1.2.1. Objetivos
    - 1.2.2. Análise do ciclo de vida
    - 1.2.3. Plano de manutenção
  - 1.3. Preditiva
    - 1.3.1. Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação)
    - 1.3.2. Ensaaios não destrutivos
    - 1.3.3. Raios X Gamagrafia
    - 1.3.4. Ultrassom
    - 1.3.5. Emissão acústica
    - 1.3.6. Partículas magnéticas
    - 1.3.7. Análise de vibrações
    - 1.3.8. Termometria
    - 1.3.9. Termografia
    - 1.3.10. Análise de óleos (ferrografia)
    - 1.3.11. Manutenção produtiva total
    - 1.3.12. Líquidos penetrantes
  - 1.4. TPM
    - 1.4.1. Evolução da manutenção
    - 1.4.2. Aplicabilidade da TPM
    - 1.4.3. A busca do "zero defeito"
    - 1.4.4. Pilares
    - 1.4.5. Manutenção autônoma
  - 1.5. Novas tecnologias de manutenção
2. Lubrificantes
  - 2.1. Tipos, características e aplicações
  - 2.2. Classificação
  - 2.3. Sistemas de lubrificação
  - 2.4. Programa de lubrificação
  - 2.5. Plano de lubrificação

- 2.6. Controle do programa de lubrificação
- 2.7. Perfil do Lubrificador
- 3. Relação CUSTO X BENEFÍCIO
  - 3.1. Custo de peças, componentes e demais insumos
  - 3.2. Processo de aquisição de insumos
  - 3.3. Tempo de entrega de insumos
- 4. Planejamento, programação e controle na manutenção
  - 4.1. Aplicativos para gerenciamento da manutenção
  - 4.2. Registros de manutenção
  - 4.3. Rastreabilidade de registros de manutenção
  - 4.4. Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção
  - 4.5. Análise de necessidades de clientes
  - 4.6. Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos
  - 4.7. Análise de causa primeira (raiz do problema).
  - 4.8. Análise de riscos em equipamentos
  - 4.9. Organização de ambientes
  - 4.10. Análise de parâmetros de equipamentos
  - 4.11. Históricos de manutenção
  - 4.12. Indicadores de Manutenção
    - 4.12.1. Tempo médio entre falhas (MTBF)
    - 4.12.2. Tempo médio do reparo (MTTR)
    - 4.12.3. Disponibilidade
  - 4.13. Interpretação de registros
  - 4.14. Custos de manutenção
  - 4.15. Planejamento e controle de paradas
  - 4.16. Alocação e controle dos recursos (materiais e humanos)
  - 4.17. Normas de segurança, saúde e meio ambiente
- 5. Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC)
  - 5.1. Definição
  - 5.2. Etapas para implementação
  - 5.3. Manutenibilidade
  - 5.4. Disponibilidade de Equipamentos
- 6. Gestão de Ativos: ISO 55000
  - 6.1. Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55
- 7. Legislação do trabalho
  - 7.1. Direitos do Trabalhador
  - 7.2. Deveres do Trabalhador

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.**

<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Química</li> <li>● Laboratório de Processos Industriais</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação

	específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.
--	--

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO III</b>				
<b>Unidade Curricular: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS (100 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p>Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da manutenção em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.</p>	Reconhecer diferentes tipos de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, suas características e requisitos de operação.			
	Representar graficamente o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem e detalhamento de peças e conjuntos.			
	Analisar o histórico de manutenções do sistema automatizado da máquina com vistas à tomada de decisão sobre a intervenção a ser realizada			
	Avaliar a viabilidade técnica e econômica da intervenção requerida			
	Definir o melhor momento de realização da intervenção de manutenção com base nas condições de uso, de segurança, de disponibilidade e de criticidade da máquina/equipamento na produção			
	Identificar a disponibilidade de recursos tecnológicos que viabilizem a intervenção de manutenção			
	Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos			
	Reconhecer os princípios, requisitos técnicos, etapas e processos de desenvolvimento de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos interpretar instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de testes, ajustes e regulagens nos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos			
	Analisar os resultados dos testes realizados com referência nos esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos contidos nos manuais de fabricantes ou documentos correlatos			
	Avaliar a coerência técnica e a pertinência das informações recebidas (manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, manutenção elétrica de máquinas e equipamentos			
	Correlacionar as informações recebidas com as informações contidas nos manuais, normas e projetos das máquinas e equipamentos			
	Analisar, por intermédio de medições e rastreamentos, o comportamento das variáveis funcionais dos sistemas automatizados com base na documentação técnica pertinente			
	Analisar os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados por usuários das máquinas e equipamentos			
Qualificar as informações recebidas como critério para a sua consideração na manutenção dos sistemas automatizados				

Identificar, pela utilização de metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos
HT265 - Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção de sistemas automatizados
Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção dos sistemas de automação
Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção de sistemas de automação, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção
Definir, quando necessário, a realização de ajustes, regulagens e novas configurações nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes
Reconhecer os padrões utilizados para o registro dos ajustes, regulagens e novas configurações em sistemas automatizados reparados
Correlacionar os resultados dos testes realizados nas peças e componentes com os padrões de referência estabelecidos
Interpretar as instruções contidas no manual do fabricante e/ou documentos correlatos quanto à execução de testes, ajustes e regulagens em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos
Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos testes, medições e ensaios em peças e componentes de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos
Avaliar a conformidade dos serviços de reparação executados com referência nas características originais da peça ou componente ou especificações do projeto
Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação dos parâmetros de funcionamento das máquinas e equipamentos
Reconhecer os padrões utilizados na realização de registros relativos a serviços de reparação realizados em peças e componentes de sistemas automatizados de máquinas e equipamentos
Definir soluções para situações imprevistas decorrentes da execução dos serviços de manutenção dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos
Estabelecer, com base em referências de catálogos, normas, manuais, ..., as estratégias e os requisitos técnicos e de segurança a serem considerados na orientação das ações de reparação e/ou substituição de peças ou componentes dos sistemas automatizados de máquinas e equipamentos
Definir os materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza da manutenção, os padrões e orientações da empresa

Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o quantitativo e o perfil da equipe de execução da manutenção dos sistemas automatizados

Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas

Apresentar postura ética

Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa

Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade

Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos

Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação

## CONHECIMENTOS

### 1. Manutenção Instalações Elétricas

#### 1.1. Motores Elétricos

1.1.1. Motores de passo

1.1.2. Servomotores

1.1.3. Motores lineares

#### 1.2. Dispositivos de manobra de motores

1.2.1. Servoacionamentos

#### 1.3. Dispositivos de comando, controle e sinalização

1.3.1. Sensores encoder, termostato e pressostato

#### 1.4. Componentes de segurança elétricos de máquinas

1.4.1. Cortinas de luz

1.4.2. Scanners

1.4.3. Microchaves de segurança

1.4.4. Botoeiras Eletrônicas

1.4.5. Botão de Emergência

1.4.6. Relés de Segurança

1.4.7. Comando Bimanual

1.4.8. Torres de sinalização

#### 1.5. Interpretação de Esquemas elétricos

1.5.1. Simbologias

1.5.2. Normas

1.5.3. Circuitos elétricos

#### 1.6. Robótica

1.6.1. Robôs: tipos, características, aplicações

#### 1.7. Segurança em sistemas elétricos

1.7.1. EPI e EPC

1.7.2. Riscos em equipamentos elétricos

1.7.3. Legislação de segurança

#### 1.8. Operações de manutenção de sistemas automatizados

1.8.1. Diagnóstico

1.8.2. Desmontagem

1.8.3. Montagem

1.8.4. Substituição

1.8.5. Documentação

1.8.6. Especificação de componentes eletromecânicos para reposição

### 2. Automação Eletropneumática

- 2.1. Princípios físicos pneumáticos (grandezas)
  - 2.1.1. Pressão
  - 2.1.2. Vazão
  - 2.1.3. Volume
  - 2.1.4. Velocidade
  - 2.1.5. Força
  - 2.1.6. Temperatura
  - 2.1.7. Dimensões de componentes
  - 2.1.8. Potência
- 2.2. Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido
- 2.3. Compressores – características, tipos e aplicações
- 2.4. Construção e função dos elementos de pneumática
- 2.5. Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos
- 2.6. Simbologia pneumática e eletropneumática
- 2.7. 2.7. Comandos sequenciais
- 2.8. Cálculos para especificação de componentes para eletropneumática: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar
- 2.9. Desenho de esquemas pneumáticos e eletropneumáticos
- 2.10. Sequência de montagem de sistemas eletropneumáticos
- 2.11. Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade
- 2.12. Softwares de simulação
- 2.13. Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes
- 2.14. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental para atualização tecnológica
  - 2.14.1. Requisitos de projeto
  - 2.14.2. Novas tecnologias e tecnologias alternativas
  - 2.14.3. Requisitos ambientais
- 2.15. Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos
  - 2.15.1. Procedimentos de teste
  - 2.15.2. Equipamentos de teste
  - 2.15.3. Padrões de referência
- 2.16. Operações de manutenção de sistemas eletropneumáticos
  - 2.16.1. Diagnóstico
  - 2.16.2. Desmontagem
  - 2.16.3. Montagem
  - 2.16.4. Substituição
  - 2.16.5. Documentação
  - 2.16.6. Especificação de componentes eletropneumáticos para reposição
3. Automação Eletrohidráulica
  - 3.1. Princípios físicos da hidráulica (grandezas)
    - 3.1.1. Pressão
    - 3.1.2. Vazão
    - 3.1.3. Volume
    - 3.1.4. Velocidade
    - 3.1.5. Força
    - 3.1.6. Temperatura
    - 3.1.7. Dimensões de componentes
    - 3.1.8. Potência
  - 3.2. Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes
  - 3.3. Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades
  - 3.4. Função e constituição dos elementos hidráulicos
  - 3.5. Simbologia hidráulica e eletrohidráulica
  - 3.6. Componentes para eletrohidráulica
  - 3.7. Cálculos para a especificação de componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança
  - 3.8. Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos
  - 3.9. Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos

- 3.10. Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade
- 3.11. Softwares de simulação
- 3.12. Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes
- 3.13. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental
  - 3.13.1. Requisitos de projeto
  - 3.13.2. Novas tecnologias e tecnologias alternativas
  - 3.13.3. Requisitos ambientais
- 3.14. Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos
  - 3.14.1. Procedimentos de teste
  - 3.14.2. Equipamentos de teste
  - 3.14.3. Padrões de referência
- 3.15. Operações de manutenção de sistemas eletrohidráulicos
  - 3.15.1. Diagnóstico
  - 3.15.2. Desmontagem
  - 3.15.3. Montagem
  - 3.15.4. Substituição
  - 3.15.5. Documentação
  - 3.15.6. Especificação de componentes eletrohidráulicos para reposição
4. Segurança em sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
  - 4.1. EPI e EPC
  - 4.2. Técnicas de bloqueios elétricos, mecânico, hidráulicos e pneumáticos
  - 4.3. Análise de riscos em equipamentos
  - 4.4. Normas de segurança
5. Coordenação de equipe
  - 5.1. Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia
  - 5.2. Gestão da Rotina
  - 5.3. Tomada de decisão
6. Desenvolvimento de equipes de trabalho
  - 6.1. Motivação de pessoas
  - 6.2. Capacitação
  - 6.3. Avaliação de desempenho
  - 6.4. Processos de comunicação
7. Administração de conflitos
  - 7.1. Identificação
  - 7.2. Expressão de emoções
  - 7.3. Intervenção em conflitos
8. Relações de trabalho
  - 8.1. Organograma
  - 8.2. Relacionamentos internos
  - 8.3. Relacionamento com representações externas Relação ganha x ganha x jogo soma zero

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.**

<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos ( <a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a

<b>Observações/Recomendações</b>	especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.
----------------------------------	--

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO III</b>				
<b>Unidade Curricular: CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS (60 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p>Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para acessar e parametrizar Controladores Lógicos Programáveis por ocasião da realização de serviços de manutenção em sistemas de controle e acionamento eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.</p>	Interpretar os diagramas dos CLPs com vistas ao reconhecimento do comportamento das entradas e saídas dos sinais elétricos			
	Interpretar, no manual do fabricante, as informações referentes aos requisitos a serem considerados no acesso aos CLPs			
	Interpretar os alarmes dos sistemas automatizados			
	Correlacionar as características dos alarmes às possíveis falhas dos sistemas			
	Identificar a necessidade de soluções especializadas para as falhas identificadas nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos			
	Reconhecer os diferentes tipos de CLPs, suas características, funções, aplicações e formas de acesso, bem como os seus acessórios			
	Interpretar a simbologia empregada em diagramas básicos de CLPs			
	Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas			
	Apresentar postura ética			
	Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa			
	Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos			
Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação				
<b>CONHECIMENTOS</b>				
<p>1. CLPs</p> <p>1.1. Introdução</p> <p>1.1.1. Sistema de comando</p> <p>1.1.2. Sistema de controle</p> <p>1.1.3. Conceitos de Controlador Lógico Programável</p> <p>1.1.4. Histórico</p> <p>1.1.5. Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos</p> <p>1.1.6. Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação</p> <p>1.1.7. Definição de variáveis</p>				

- 1.1.8. Estruturação de bancos de dados
- 1.2. Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3
  - 1.2.1. Análise pela álgebra booleana
  - 1.2.2. Lista de Instruções – IL
  - 1.2.3. Diagrama Ladder – LD
  - 1.2.4. Programação com recursos avançados da linguagem Ladder
  - 1.2.5. Diagramas de blocos de função – FBD
  - 1.2.6. Grafset – SFC
  - 1.2.7. Texto Estruturado - ST
- 1.3. Alarmes: interpretação de códigos de erros
- 1.4. Módulos de Expansão
- 1.5. Interface homem-máquina (IHM)
- 1.6. Edição
- 1.7. Compilação
- 1.8. Simulação
- 1.9. Interpretação de desenhos de esquemas de programas
- 1.10. Comunicação Digital
  - 1.10.1. Comunicação serial RS-232, RS-485, USB
  - 1.10.2. Introdução às Redes de Computadores
  - 1.10.3. Topologias, arquiteturas, modelo de referência ISO/OSI sistema centralizado
  - 1.10.4. Protocolo de Comunicação TCP/IP, interconexão de redes com bridges, roteadores e gateways
  - 1.10.5. Introdução às redes industriais
  - 1.10.6. Protocolos Field Bus / Modbus Plus e HART
  - 1.10.7. Devicnet, profibus e ethernet industrial
  - 1.10.8. Aplicação prática com controladores lógicos programáveis e dispositivos de campo comunicando em rede
  - 1.10.9. Integração de Sistemas
  - 1.10.10. Análise de fluxogramas de automação
- 1.11. Sistemas Supervisórios (Noções)
  - 1.11.1. Apresentação das características e funcionalidades da ferramenta para desenvolvimento de sistemas de supervisão e controle de processos
  - 1.11.2. Configurações do ambiente supervisor
  - 1.11.3. Descrição do funcionamento dos módulos configurador, runtime e master
  - 1.11.4. Etapas de criação de um aplicativo: conceito, criação, propriedades
  - 1.11.5. Organizar Tags: criação, edição, propriedades
  - 1.11.6. Tipos de alarmes. Drivers de comunicação (DLLs). Criação de telas: configuração, edição, objetos de animação, scripts

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.**

<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratório de Processos Industriais</li> <li>● Laboratório de Química</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>● Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a
<b>Observações/Recomendações</b>	

	especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.
--	--

<b>FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO III</b>				
<b>Unidade Curricular: METODOLOGIA DE PROJETOS (50 HORAS)</b>				
<b>Competências / Objetivo geral</b>	<b>Habilidades/Capacidades</b>	<b>Ano</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que permitam a utilização de metodologias aplicáveis ao desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.	Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica pertinente ao projeto			
	Definir estratégias para apresentação da documentação técnica sob a sua responsabilidade			
	Analisar os requisitos estabelecidos para o projeto à luz das normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança			
	Selecionar as áreas de gerenciamento a serem consideradas no desenvolvimento do projeto			
	Definir as atividades, o cronograma e a matriz de responsabilidades para as diferentes etapas do projeto em desenvolvimento			
	Analisar diferentes metodologias para a definição das etapas a serem consideradas no desenvolvimento do projeto			
	Analisar variáveis relevantes que impactam a viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto			
	Interpretar as necessidades do cliente e do mercado como insumo para o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto			
	Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas			
	Apresentar postura ética			
	Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa			
	Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade			
	Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos			
Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação				
<b>CONHECIMENTOS</b>				
1. Gerenciamento de projetos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição de Gerenciamento de Projetos</li> <li>1.2. Características de Projetos: de inovação e de melhoria</li> <li>1.3. Diferenças entre projetos processos</li> </ul> 2. Metodologia de Projetos (Modelo PMI) <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Termo de Abertura</li> <li>2.2. Áreas de Gerenciamento de projetos</li> <li>2.3. Viabilidade técnica, econômica, ambiental, de qualidade e de segurança em projetos mecânicos</li> </ul>				

- 2.4. Pesquisa de mercado
- 2.5. Ciclo de vida do projeto
- 2.6. As 5 fases de projeto (PMBOK)
- 2.7. EAP – Estrutura Analítica de Projetos
- 2.8. Escopo
- 2.9. Conceito de Escopo de Projeto
- 2.10. Escopo de produto e Escopo de Projeto
  - 2.10.1. diferenças e considerações
- 2.11. Cadeia cliente x fornecedor
- 2.12. Requisitos e necessidades dos clientes
- 2.13. Tripé de restrições
- 2.14. Elaboração de cronograma
- 2.15. Gráfico de Gantt
- 2.16. Rede PERT – CPM
3. Software de Gerenciamento de projetos
  - 3.1. Interdependência entre tarefas
  - 3.2. Hierarquização
  - 3.3. Definição e sequenciamento de atividades em projetos
  - 3.4. Alocação de Materiais, equipamentos e suprimentos
  - 3.5. Alocação de mão de obra
  - 3.6. Controle de projetos e geração de relatórios
  - 3.7. Recursos de Monitoramento e Controle
4. Técnicas de apresentação de projetos
  - 4.1. Tecnologias para a apresentação de projetos
  - 4.2. Metodologia CANVAS
5. Ética
  - 5.1. O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos
  - 5.2. Plágio
  - 5.3. Direitos Autorais
6. Virtudes profissionais: conceitos e valor
  - 6.1. Responsabilidade
  - 6.2. Iniciativa
  - 6.3. Honestidade
  - 6.4. Sigilo
  - 6.5. Prudência
  - 6.6. Perseverança
  - 6.7. Imparcialidade
7. Trabalho e profissionalismo
  - 7.1. Administração do tempo
  - 7.2. Autonomia e iniciativa
  - 7.3. Inovação, flexibilidade e tecnologia
8. Diretrizes empresariais
  - 8.1. Missão
  - 8.2. Visão
  - 8.3. Política da Qualidade
9. Desenvolvimento profissional
  - 9.1. Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional)
  - 9.2. Empregabilidade
10. Autoempreendedorismo
  - 10.1. Características empreendedoras
  - 10.2. Atitudes empreendedoras
  - 10.3. Autorresponsabilidade e empreendedorismo
  - 10.4. A construção da missão pessoal
  - 10.5. Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento
  - 10.6. Persuasão e rede de contatos
  - 10.7. Independência e autoconfiança
  - 10.8. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento
11. Planejamento Estratégico
  - 11.1. Conceitos

11.2. Relações com o mercado	
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratórios de química, processos, microbiologia e análises instrumentais</li> <li>• Sala de aula</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com acesso à internet</li> <li>• Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>• Software de escritório.</li> <li>• Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livros didáticos.</li> <li>• Apostilas.</li> <li>• Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a>)</li> <li>• Recursos Didáticos (<a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a>)</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO ESPECÍFICO III				
Unidade Curricular: PROJETO DE INOVAÇÃO EM ELETROMECAÂNICA (80 HORAS)				
Competências / Objetivo geral	Habilidades/Capacidades	Ano		
		1	2	3
Desenvolver as competências requeridas para a estruturação de projetos de inovação em sistemas eletromecânicos, considerando a visão sistêmica do conjunto de competências que constituem o Perfil Profissional do Técnico em Eletromecânica, de forma a que os alunos criem soluções que venham a contribuir para a resolução de problemas identificados na indústria, levando em consideração os princípios de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.	Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam a processos, materiais e tecnologias de sistemas eletromecânicos			
	Definir técnicas para apresentação de resultados obtidos nas simulações			
	Reconhecer as diferentes funcionalidades de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, sistemas elétricos, sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos, suas características e requisitos de operação			
	Avaliar a compatibilidade dos resultados das simulações dos sistemas eletromecânicos com base nos requisitos do projeto			
	Representar graficamente, pelo uso de software, o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem, planificação e detalhamento de peças e conjuntos			
	Representar graficamente o projeto pela elaboração de diagramas elétricos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos			
	Definir as especificações técnicas e os quantitativos de recursos humanos e tecnológicos a serem considerados no projeto em questão			
	Identificar ensaios destrutivos, não destrutivos e tecnológicos compatíveis com as características e natureza do projeto			
	Reconhecer os diferentes tipos de esforços a que podem ser submetidos os elementos eletromecânicos			

Identificar os tratamentos térmicos, termoquímicos e/ou tratamentos superficiais compatíveis com as características dos sistemas mecânicos que constituem o projeto
Identificar processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com as características e natureza do projeto eletromecânico
Identificar oportunidades de melhorias nas características construtivas dos componentes do projeto com base no desempenho obtido, buscando a otimização de recursos
Avaliar a aplicabilidade de novas metodologias e práticas de manutenção a projetos eletromecânicos de manutenção
Avaliar cargas e consumo elétrico e os esforços a que serão submetidos os componentes eletromecânicos, tendo em vista o seu dimensionamento
Interpretar informações técnicas contidas em catálogos, manuais, normas, tabelas e demais meios que fundamentam o projeto em questão
Identificar pontos críticos que possam impactar o desenvolvimento do projeto
Avaliar o melhor posicionamento dos componentes, conjuntos e sistemas no projeto de máquinas e equipamentos eletromecânicos como forma de viabilizar ou facilitar a manutenção futura
Definir estratégias para apresentação das informações técnicas que impactam o projeto
Reconhecer tipos, características e finalidades de componentes, materiais e tecnologias aplicáveis a sistemas eletromecânicos, considerando sua função nos conjuntos e subconjuntos do projeto
Reconhecer as novas tecnologias e suas aplicações no desenvolvimento de projetos eletromecânicos
Avaliar, entre as opções possíveis, as mais viáveis, considerando as características de manutenibilidade (disponibilidade no mercado, existência no estoque, valores para aquisição, resistência mecânica, etc.)
Reconhecer os padrões estabelecidos para a elaboração da documentação técnica relativa ao desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
Selecionar as informações, pela sua relevância, que vão constituir o documento do desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
Interpretar os procedimentos de testes de funcionalidade dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com base em normas técnicas e características das máquinas e equipamentos
Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos processos de teste de funcionamento dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
Correlacionar os resultados dos testes realizados dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com os padrões de referência estabelecidos
Reconhecer a sequência de montagem requerida para os sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com o projeto, procedimentos e orientações técnicas da empresa
Definir ferramentas, instrumentos, dispositivos e materiais requeridos para a montagem dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos

Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos
Definir, para efeito de projeto, os tipos, características e aplicações dos componentes que constituem os sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em conformidade com os cálculos e esforços atuantes
Analisar os requisitos técnicos das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletrohidráulica
Interpretar normas técnicas aplicáveis à elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos
Reconhecer os requisitos considerados no estabelecimento do sincronismo e do intertravamento dos sistemas eletromecânicos na linha de produção
Reconhecer os processos de simulação de funcionamento dos circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos, considerando softwares e bancada
Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do sistema de automação eletropneumática e/ou eletrohidráulica em desenvolvimento
Avaliar novas tecnologias disponíveis no mercado com vistas à otimização do processo produtivo, redução de custos, consumo de energia, aumento de segurança, entre outros
Reconhecer as características e as aplicações de sistemas automatizados eletrohidráulicos e eletropneumáticos em processos de produção
Analisar o fluxo em que atuarão os sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica, considerando o tipo de produto ou processo produtivo em questão
Interpretar os requisitos das normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis à construção de protótipos
Reconhecer os padrões de documentação utilizados para o registro de resultados de testes realizados em protótipos
Identificar, se for o caso, os pontos de adequação da documentação relativa ao projeto em função dos resultados dos testes realizados por ocasião da construção do protótipo
Definir os procedimentos a serem considerados nos testes de funcionalidade do protótipo
Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos instrumentos empregados nos testes de funcionamento de protótipos eletromecânicos
Correlacionar os resultados dos testes realizados no protótipo com os padrões de referência estabelecidos no projeto
Reconhecer as técnicas de montagem de conjuntos e sistemas eletromecânicos
Selecionar as máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos com base nas características e especificidades técnicas do projeto
Selecionar os recursos e tecnologias em conformidade com as características dos componentes do projeto a serem produzidos
Reconhecer as tecnologias emergentes dedicadas à prototipagem, considerando suas características e aplicações
Interpretar as especificações técnicas do projeto a serem consideradas na construção do protótipo

Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas	
Apresentar postura ética	
Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa	
Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade	
Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos	
Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação	
<b>CONHECIMENTOS</b>	
<p>1. NORMAS E LEGISLAÇÃO</p> <p>1.1. Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos)</p> <p>1.2. Normas Internacionais de Qualidade (últimas versões): ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949</p> <p>1.3. Normas nacionais e internacionais de procedimentos técnicos, materiais e processos de fabricação: ABNT, SAE, DIN, AISI, ASME, AWS, JIS</p> <p>1.4. Propriedade intelectual</p> <p>2. ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS, MATERIAIS E TECNOLOGIAS</p> <p>3. ESPECIFICAÇÃO DE TRATAMENTOS TERMOFÍSICOS, TERMOQUÍMICOS E SUPERFICIAIS</p> <p>4. ESPECIFICAÇÃO DE ENSAIOS</p> <p>5. ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS</p> <p>5.1. Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas</p> <p>5.2. Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento, Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias</p> <p>5.3. Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais</p> <p>5.4. Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico</p> <p>5.5. Elementos de Transmissão: Polias, Correias, Correntes, Cabos de Aço, Engrenagens, Cremalheiras, Roscas Sem-fim e Coroas, Eixos e Árvore, Acoplamentos, rodas de atrito, came</p> <p>5.6. Cálculos de relação de transmissão</p> <p>5.7. Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas</p> <p>6. DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – CAD</p> <p>6.1. Representação de modelos em 3D: modelamento de peças, montagem de conjuntos e subconjuntos, vista explodida de conjuntos e subconjuntos, animação gráfica, simulação de análise de gravidade, movimento e contato</p> <p>6.2. Representação de modelos em 2D: Detalhamento técnico de peças e conjuntos, folhas padronizadas de desenho, indicação de escala, tolerâncias, vistas essenciais, simbologia, cortes, cotagens, vista explodida, lista de materiais</p> <p>7. PROTOTIPAGEM</p> <p>7.1. Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem</p> <p>7.2. Ensaios e testes em protótipos</p> <p>7.3. Simulação CAE</p> <p>7.4. Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D)</p> <p>8. FOLHA DE PROCESSO</p> <p>8.1. Processos de fabricação utilizados</p> <p>8.2. Ferramentas e parâmetros</p> <p>8.3. Sequenciamento de operações</p> <p>8.4. Análise final da peça</p> <p>9. DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE COMPONENTES DE SISTEMAS ELÉTRICOS</p> <p>9.1. Motores Elétricos</p>	

- 9.2. Dispositivos de manobra de motores
  - 9.2.1. Chaves de partida
  - 9.2.2. Soft-starter
  - 9.2.3. Inversores de frequência
  - 9.2.4. Servoacionamentos
- 9.3. Dispositivos de comando, controle e sinalização
  - 9.3.1. Chaves e botoeiras com ou sem retenção
  - 9.3.2. Sinalizadores ópticos e sonoros
  - 9.3.3. Relés de comando, de interface, de tempo e contadoras auxiliares
  - 9.3.4. Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato
- 9.4. Componentes de segurança elétricos de máquinas
  - 9.4.1. Cortinas de luz
  - 9.4.2. Scanners
  - 9.4.3. Microchaves de segurança
  - 9.4.4. Botoeiras Eletrônicas
  - 9.4.5. Botão de Emergência
  - 9.4.6. Relés de Segurança
  - 9.4.7. Comando Bimanual
  - 9.4.8. Torres de sinalização
- 9.5. Desenvolvimento de Diagramas de Carga e Comando
  - 9.5.1. Simbologias
  - 9.5.2. Normas
  - 9.5.3. Circuitos elétricos
- 9.6. Sistemas de Aterramento
- 10. SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA
  - 10.1. Dimensionamento e Especificação de Componentes: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar
  - 10.2. Simulação de funcionamento do sistema (software)
  - 10.3. Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade
  - 10.4. Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo
  - 10.5. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental
    - 10.5.1. Requisitos de projeto
    - 10.5.2. Novas tecnologias e tecnologias alternativas
    - 10.5.3. Requisitos ambientais
  - 10.6. Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos
    - 10.6.1. Procedimentos de teste
    - 10.6.2. Equipamentos de teste
    - 10.6.3. Padrões de referência
- 11. SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA
  - 11.1. Dimensionamento e Especificação de Componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança
  - 11.2. Simulação de funcionamento do sistema (software)
  - 11.3. Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletrohidráulicos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade
  - 11.4. Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo
  - 11.5. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental
    - 11.5.1. Requisitos de projeto
    - 11.5.2. Novas tecnologias e tecnologias alternativas
    - 11.5.3. Requisitos ambientais
  - 11.6. Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos
    - 11.6.1. Procedimentos de teste
    - 11.6.2. Equipamentos de teste
    - 11.6.3. Padrões de referência
- 12. SEGURANÇA EM PROJETOS DE SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS

12.1. Normas de segurança 13. Meio ambiente e sustentabilidade 13.1. Responsabilidades socioambientais 13.2. Políticas públicas ambientais 13.3. A indústria e o meio ambiente 13.4. Energias renováveis 13.5. Eficiência Energética	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laboratórios de química, microbiologia e análises instrumentais</li> <li>● Sala de aula</li> <li>● Biblioteca</li> <li>● Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à internet</li> <li>● Kit multimídia (projektor, tela, quadro branco)</li> <li>● Software de escritório.</li> <li>● Sistema Operacional (desktop e mobile).</li> </ul>
<b>Recursos Didáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Livros didáticos.</li> <li>● Apostilas.</li> <li>● Estante de Livros SENAI ( <a href="https://estantedelivros.senai.br">https://estantedelivros.senai.br</a> )</li> <li>● Recursos Didáticos ( <a href="https://recursosdidaticos.senai.br">https://recursosdidaticos.senai.br</a> )</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b> <b>Observações/Recomendações</b>	Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

## 8 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Conforme o **art. 45** da Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021 que dispõe que:

***Art. 45.** A avaliação da aprendizagem dos estudantes visa à sua progressão contínua para o alcance do perfil profissional de conclusão, sendo diagnóstica, formativa e somativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, na perspectiva do desenvolvimento das competências profissionais da capacidade de aprendizagem, para continuar aprendendo ao longo da vida.*

A avaliação dos alunos acontecerá de acordo com Regimento das Escolas do SENAI – Amazonas discriminado no **Capítulo V** nos artigos a seguir:

**ARTIGO 54º.** A avaliação realizada pelas das Escolas, Agências e Unidades Fluviais SAMAÚMA do Departamento Regional do SENAI-AM, constitui uma

ação sistêmica e dinâmica fundamentada na Metodologia SENAI de Educação Profissional, com base em competências e na análise e reflexão da ação educativa. A avaliação deve ser realizada nos níveis:

- I. **Ensino e Aprendizagem**, que objetiva aferir aspectos mais específicos do desempenho do aluno, por meio de situações de aprendizagem desafiadoras e da autoavaliação, sem se deter somente em competências adquiridas, mas também nos processos de aprendizagem em curso ou programa, conforme uma sequência de interações, dificuldades e aprendizados;
- II. **Educacional**, que tem como objetivo aferir as ações institucionais de aprendizagem, principalmente pela interpretação, implementação e avaliação de resultados de cada Escola SENAI-AM que oferta cursos técnicos. A avaliação Educacional utiliza como premissas o Sistema de Avaliação da Educação Profissional (SAEP), para os cursos de habilitação técnica;
- III. **Institucional**, que tem como objetivo aferir a qualidade da aprendizagem e a inserção dos alunos no mundo do trabalho, objetivando a revisão e melhoria de práticas pedagógicas e de gestão. A avaliação institucional utiliza como premissas os resultados da Pesquisa de Avaliação de Egressos – SAPES que deve ser aplicado, por meio do SGE, 30 (trinta) dias antes do término das turmas, para os alunos dos cursos das modalidades Qualificação Profissional, Habilitação Técnica e Aprendizagem Profissional.

**PARÁGRAFO ÚNICO.** Após o envio das turmas das citadas modalidades, do sistema SGE para a plataforma SAPES há necessidade do responsável pelo envio informar aos alunos em sala de aula sobre a avaliação que consiste nas perguntas e fazer a gestão de acompanhamento das respostas na referida plataforma. Os alunos recebem em seus e-mails um comunicado por meio do link do SAPES.

## **SEÇÃO I**

### **DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM**

**ARTIGO 55º A** avaliação, parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem, se constitui numa ação sistêmica, contínua e integral alinhada à Metodologia SENAI de Educação Profissional – MSEP, busca estabelecer relações de causa e efeito com os objetivos educacionais propostos no plano de curso, de modo a promover seu controle de qualidade, funcionando como um termômetro para indicar possíveis falhas nos processos de ensinar e de aprender.

**ARTIGO 56º** A ação da avaliação deve ser planejada com foco em identificar, medir, investigar e analisar o comportamento não somente dos estudantes quanto ao desenvolvimento das capacidades, mas também retroalimentar os processos de ensino e aprendizagem para ratificar ou corrigir o direcionamento do educador e da própria escola quanto às ações realizadas na jornada formativa.

**ARTIGO 57º** A avaliação da aprendizagem tem caráter complementar, sistemático e contínuo. Contempla diferentes momentos assumindo de forma integrada o processo ensino e aprendizagem, considerando as funções diagnóstica, formativa e somativa, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos na perspectiva do desenvolvimento de competências. Os conceitos que compreendem as funções da avaliação da Educação Profissional devem ser de pleno domínio do docente, pedagogo e coordenação escolar das Escolas, Agências e Unidades Fluviais SAMAÚMA I e II do Departamento Regional do SENAI - AM.

## **SEÇÃO II**

### **DOS CRITÉRIOS E FORMAS DE AVALIAÇÃO**

**ARTIGO 58º** - São parâmetros que permitem a análise da qualidade do desempenho demonstrado pelo estudante, em comparação ao desempenho que se espera dele, no que se refere ao desenvolvimento de uma determinada capacidade, durante a realização de uma tarefa avaliativa de acordo com os domínios que elas evocam, cognitivo, psicomotor ou afetivo.

**ARTIGO 59º** - Os critérios de avaliação adotados pelas Escolas, Agências e Unidades Fluviais SAMAÚMA I e II, com base em competências, são determinados

partir dos padrões de desempenho definidos no Perfil Profissional do curso e necessitam

levar em consideração os aspectos técnicos de processos ou produtos relacionados aos saberes, ao saber fazer e saber ser trabalhados em sala de aula por meio da prática pedagógica mediada pelo docente.

**ARTIGO 60º** - Para a elaboração dos critérios, sua estrutura essencial deve ter as seguintes características:

- I. **Objetividade** - caracteriza-se pela assertividade do que precisa ser avaliado, eliminando subjetividades e ponderações individualizadas, além de padronizar o que será observado para o alcance de cada capacidade.
- II. **Granularidade** - significa o detalhamento de cada uma das micro etapas que compõem o percurso do alcance da capacidade, sendo que quanto mais refinadas forem essas descrições, maior a precisão em identificar a proficiência do aluno;
- III. **Mensuração** - permite que a avaliação seja categórica, explicitando gradativamente o desempenho esperado e medindo o quanto os objetivos pretendidos foram alcançados; e
- IV. **Transparência** - tornar o processo de avaliação claro, de modo que os estudantes saibam exatamente os critérios e tenham controle do seu aprendizado, podendo ser exposto como um meio de comunicação com os estudantes sobre os resultados que precisam ser demonstrados.

**PARÁGRAFO ÚNICO:** O processo avaliativo deve ser objetivo, consistente, justo e claro, proporcionando ao estudante informações quanto às suas potencialidades e fragilidades e, promover maior assertividade quanto ao trabalho dos docentes e alunos.

**ARTIGO 61º** - O processo avaliativo deverá ser realizado, empregando instrumentos, formas e técnicas diversificadas, permitindo a mobilização dos conhecimentos adquiridos e integrados a novos, em conformidade com a natureza das competências requeridas ao perfil profissional, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

**§ 1º** - Os instrumentos de avaliação devem ser múltiplos e diversificados, devendo possibilitar a interdisciplinaridade entre as Unidades Curriculares e desenvolver no aluno o hábito da pesquisa, atitudes de reflexão, iniciativa e criatividade/inação: fichas de observação, relatórios, portfólios, pesquisas, provas objetivas, provas de respostas construídas, provas, autoavaliação provas práticas, trabalhos individuais ou em grupo, situações de aprendizagem desafiadora, estudo de casos, projetos, seminários, teatros, observação de desempenho dos educandos, bem como de outros instrumentos pedagogicamente adequados. A elaboração dos instrumentos de avaliação, devem ter a participação/orientação da equipe pedagógica.

**ARTIGO 62º** - Todas as Unidades Curriculares são avaliadas por notas, que deverão ser lançadas no portal docente SGE.

**PARÁGRAFO ÚNICO:** Em cada Unidade Curricular, caso o aluno não atinja a nota necessária, ele tem direito a realizar uma recuperação.

**ARTIGO 63º** - O desempenho do aluno será expresso através de notas obtidas com base em critérios previamente estabelecidos pelo docente do Curso/Unidade Curricular, observado o disposto nos Art. 55 a 57 desse Caput, registrados em instrumentos próprios, como diários de classe, registros de acompanhamento individual, controle de frequência, entre outros e os lançamentos devem ser registrados no portal docente SGE.

**§ 1º** - O registro de acompanhamento individual deve contemplar a compilação de todos os resultados alcançados pelo aluno nos trabalhos realizados durante o período letivo a ser considerado, tomando-se como referência o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho e produtividade requeridos pelo mundo do trabalho.

**§ 2º** - Será considerado *aprovado* o aluno que obtiver média final (MF) expressa em número igual ou superior a 7,0 (sete), numa escala de 0 (zero) a 10 (dez) para cursos de habilitação técnica e de Aprendizagem Profissional. Para os alunos das modalidades de ensino Qualificação Profissional, Especialização Profissional e Aperfeiçoamento Profissional, a nota mínima par aprovação é 6.0 (seis) numa escala de 0 (zero) a 10 (dez).

§ 3º - A avaliação da prática/ vivência profissional na Aprendizagem Industrial, ocorrerá na seguinte forma:

I. **Aprendizagem Industrial** - O processo de avaliação ocorrerá da mesma forma aplicada às outras Unidades Curriculares do curso e atendendo ao documento orientativo Prática Profissional na Empresa.

II. **Aprendizagem Industrial 4.0** - Será feito um Plano de Acompanhamento abrangendo uma avaliação qualitativa, com critérios de desempenho, um parecer técnico emitido pela empresa e um parecer pedagógico pela Escola. Devendo obrigatoriamente serem inseridos no SGE.

§ 4º - O estudante com frequência igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) que não obtiver rendimento necessário para aprovação, deverá fazer recuperação no valor de 10 (dez) pontos. Em caso de não obter média igual a 7,0 (sete) irá para o Conselho de Classe que o avaliará, prevalecendo no Resultado Final a nota emitida pelo referido Conselho.

§ 5º - O processo de apuração de resultados das Unidades Curriculares/Módulo/Curso consistirá no registro das notas das avaliações, faltas e aulas ministradas, no SGE - Sistema de Gestão Escolar – SGE, imediatamente ou até 05 (cinco) dias, após conclusão de suas respectivas cargas horárias, que identificará o status atual do estudante em “concluente”, “aprovado” ou “reprovado”.

§ 6º - Após finalizar o lançamento das notas de Recuperação e/ou do Conselho de Classe, deverá ser executada novamente a Apuração de Resultados Finais.

§ 7º - A Coordenação Pedagógica registrará no Sistema de Gestão Escolar (SGE), o resultado da recuperação do estudante nas Unidades Curriculares/Módulo/Curso, mediante as evidências apresentadas pelo docente, devendo arquivar as mesmas na pasta da Turma/ Curso.

§ 8º - A apuração dos resultados deve ser executada seguindo as orientações do Documento “*Rendimento Escolar*”, nas suas respectivas modalidades.

**ARTIGO 64º** Para fins de arredondamento das médias finais são aplicados os seguintes critérios:

I. A decimal 0,25 aproxima-se para o número inteiro imediatamente inferior;

II. A decimal 0,5 (meio) permanece;

III. A decimal 0,75 aproxima-se para o número inteiro imediatamente superior.

**Artigo 65.** Nenhum discente deverá sofrer prejuízo na avaliação da sua aprendizagem em decorrência de um ou mais motivos devidamente comprovados e previstos na legislação vigente, ou ainda de natureza.

## **9 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE DESENVOLVIDOS.**

### **SEÇÃO VI**

#### **DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

**ARTIGO 79º** O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores ao curso, consiste em proporcionar ao estudante a validação de estudos e/ou competências para fins de prosseguimento em Cursos/Programas de Educação Profissional ofertados pelo SENAI – AM, não excedendo os 20% (vinte por cento) da carga-horária mínima da área, desde que estejam diretamente relacionados com o perfil de conclusão da respectiva Qualificação Profissional e tenham sido:

- I. Reconhecidos em processos formais de certificação profissional;
- II. Adquiridos em uma das seguintes situações:
  - a. Em Qualificações Profissionais e etapas (ou módulos) de Nível Técnico;
  - b. Em outros cursos mediante avaliação do estudante;
  - c. E no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do estudante.

**§ 1º** A Avaliação, para fins do aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridos nas situações das alíneas “b” e “c”, será praticada de acordo com os critérios estabelecidos nesse Regimento e no Plano de Curso.

**§ 2º** O aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridos no exterior dependerá de avaliação feita pela instituição de ensino, obedecidas as normas de equivalência de estudos.

**ARTIGO 80º** Os conhecimentos adquiridos pelo estudante, por meio formal ou não -formal, poderão ser aproveitados, mediante análise da comissão de

docentes e técnicos em educação, especialmente designadas pela coordenação escolar, atendidas as diretrizes constantes do Projeto Político Pedagógico.

§1º A partir dos resultados registrados, a comissão técnico-pedagógica emitirá parecer pedagógico, deferindo ou indeferindo a solicitação, formalizando a concessão da dispensa requerida ou orientando o solicitante quanto ao Itinerário Formativo a ser cursado.

§ 2º Os estudantes, que revelarem evidente falta de aptidão para o ofício a que se candidataram, poderão ser na medida das possibilidades e respeitados os seus interesses, reencaminhados a outras atividades obedecidos os procedimentos administrativos e técnicos aplicáveis a cada caso.

§ 3º Deverão ser mantidos todos os registros referentes a este processo, arquivados no dossiê do estudante.

**PARÁGRAFO ÚNICO** – O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores far-se-á conforme os dispositivos legais (Art. 41 da LDB 9.394/96 e Resolução CNE/CP Nº 01/2021).

## **10 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS (INCLUINDO SALAS DE AULA, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA)**

### **10.1 Instalações**

**Quadro I - Salas de Aulas**

<b>Sala</b>	<b>Descrição</b>	<b>Uso por nível e série</b>	<b>Turno</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
02	Desenho	Cursos diversos	M/T/N	47,00
03	Desenho	Cursos diversos	M/T/N	74,00
04	Qualidade	Cursos diversos	M/T/N	47,00
05	Português	Cursos diversos	M/T/N	47,00
06	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	26,0
07	Metrologia	Cursos diversos	M/T/N	48,82
08	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	48,82
10	Desenho	Cursos diversos	M/T/N	44,00
11	Ciência	Cursos diversos	M/T/N	52,00
12	Matemática	Cursos diversos	M/T/N	48,70
17	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	44,00
18	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	31,50
19	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	38,50
21	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30

22	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
24	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
26	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
27	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
28	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,80
29	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
30	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
31	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,30
32	Sala de Aula	Cursos diversos	M/T/N	49,50

**Quadro II - Laboratórios e Oficinas disponíveis para as aulas práticas**

<b>Discriminação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Metalografia e Ensaaios Mecânicos	1	56,70
Laboratório de Química	1	48,70
Laboratório de Microbiologia	1	44,00
Laboratório de Informática	1	74,00

**Quadro III - Áreas de Acessibilidade**

<b>Ambientes preparados para PCD – Portadores de Necessidades Especiais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rampas de acesso para salas de aula e laboratórios;</li> <li>• Banheiros adaptados para cadeirantes;</li> <li>• Docentes treinados em Braille (leitura e escrita para pessoas com deficiência visual);</li> <li>• Docentes e técnicos treinados em Libras (língua brasileira de sinais).</li> </ul>

**Quadro VI - Outras dependências da Escola**

<b>Discriminação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Secretaria	01	45,50
Auditório	01	112,00
Sala de docentes	01	30,40
Almoxarifado	01	173,00
Orientação Educacional	01	17,50
Coordenadoria de Educação e Tecnologia (área pedagógica).	01	55,30
Cantina	01	25,60
Sala de apoio	01	19,20

## 10.2 Recursos didáticos

Discriminação	Quantidade
Data show	25
Computadores	66
Impressora	6
Caixa amplificada de som	01
Tela de Projeção	3

## 10.3 Biblioteca

A biblioteca do NIT conta com o suporte de uma bibliotecária e de um assistente administrativo, tendo como principal objetivo atender à demanda por informação técnica e tecnológica dos seus clientes e do setor industrial.

Entre os serviços oferecidos, destacam-se o acesso a bases de dados especializadas, ao **Sistema Integrado de Bibliotecas Pergamum**, e a outras fontes de informação online.

A instituição também disponibiliza um acervo digital por meio da **Estante Virtual de Livros Didáticos do SENAI** (<https://meusenai.senai.br/estante/>) e do **Banco de Recursos Didáticos** (<https://recursosdidaticos.senai.br/>).

### 10.3.1 Serviços e Produtos

- Empréstimo local e domiciliar;
- Consulta local às fontes de informação disponíveis em meio eletrônico e multimídia;
- Levantamento bibliográfico;
- Informativo Bibliográfico;
- Normas Técnicas – ABNT;
- Orientação na pesquisa bibliográfica;
- Normalização de Documentos Institucionais;
- Pesquisa bibliográfica;
- DSI – Disseminação Seletiva de Informação.

### 10.3.2 Acervo Técnico

As informações a seguir foram retiradas no sistema proprietário informatizado de apoio PERGAMUM – Sistema Integrado de Bibliotecas, cujo público alvo é composto por docentes e alunos. Indicam o acervo bibliográfico e o número de exemplares por item desta Habilitação Profissional.

### 10.3.3 Bibliografia disponível por unidade curricular do curso:

<b>CURSO TÉCNICO EM ELETROMECHANICA</b>	
<b>MÓDULO PROJETO DE VIDA E CARREIRA</b>	
<b>Olhar para Si</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde. de Exemplares</b>
IDOCODE. <b>Geração Z: Como os jovens se relacionam com a tecnologia.</b> Disponível em: <a href="https://idocode.com.br/blog/educacao/geracao-z-relacao-com-a-tecnologia/">https://idocode.com.br/blog/educacao/geracao-z-relacao-com-a-tecnologia/</a> . Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
ESCOLA DE INTELIGÊNCIA. <b>Características da geração Z e as suas influências em sala de aula.</b> 2017. Disponível em: <a href="https://escoladainteligencia.com.br/caracteristicas-da-geracao-z-e-as-suas-influencias-em-sala-de-aula/">https://escoladainteligencia.com.br/caracteristicas-da-geracao-z-e-as-suas-influencias-em-sala-de-aula/</a> . Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
TOLEDO, Priscilla Bassitt Ferreira; ALBUQUERQUE, Rosa Almeida Freitas; MAGALHÃES, Ávilo Roberto de. <b>O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores.</b> 2012. Disponível em: <a href="https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf">https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf</a> . Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Nacional <b>Autoconhecimento/</b> Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Brasília: SENAI/DN, 2018.	Acervo Digital
SISTEMA SESI DE EDUCAÇÃO: Projeto de Vida. 1ª série. 1º bimestre. eixo 1. caderno 1 / Serviço Social da Indústria. – Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2024.	Acervo Digital
<b>Olhar para o Mundo</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
IDOCODE. <b>Geração Z: Como os jovens se relacionam com a tecnologia.</b> Disponível em: <a href="https://idocode.com.br/blog/educacao/geracao-z-relacao-com-a-tecnologia/">https://idocode.com.br/blog/educacao/geracao-z-relacao-com-a-tecnologia/</a> . Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
ESCOLA DE INTELIGÊNCIA. <b>Características da geração Z e as suas influências em sala de aula.</b> 2017. Disponível em: <a href="https://escoladainteligencia.com.br/caracteristicas-da-geracao-z-e-as-suas-influencias-em-sala-de-aula/">https://escoladainteligencia.com.br/caracteristicas-da-geracao-z-e-as-suas-influencias-em-sala-de-aula/</a> . Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital

TOLEDO, Priscilla Bassitt Ferreira; ALBUQUERQUE, Rosa Almeida Freitas; MAGALHÃES, Àvilo Roberto de. <b>O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores</b> . 2012. Disponível em: <a href="https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf">https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf</a> >. Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Nacional <b>Mundo do trabalho/</b> Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Brasília: SENAI/DN, 2018.	Acervo Digital
SISTEMA SESI DE EDUCAÇÃO. Projeto de Vida. 1ª série. 2º semestre. eixo 2. caderno 1 / Serviço Social da Indústria. – Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2025.	Acervo Digital
<b>Olhar para o Futuro</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
IDOCODE. <b>Geração Z: Como os jovens se relacionam com a tecnologia</b> . Disponível em: <a href="https://idocode.com.br/blog/educacao/geracao-z-relacao-com-a-tecnologia/">https://idocode.com.br/blog/educacao/geracao-z-relacao-com-a-tecnologia/</a> . Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
ESCOLA DE INTELIGÊNCIA. <b>Características da geração Z e as suas influências em sala de aula</b> . 2017. Disponível em: <a href="https://escoladainteligencia.com.br/caracteristicas-da-geracao-z-e-as-suas-influencias-em-sala-de-aula/">https://escoladainteligencia.com.br/caracteristicas-da-geracao-z-e-as-suas-influencias-em-sala-de-aula/</a> . Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
TOLEDO, Priscilla Bassitt Ferreira; ALBUQUERQUE, Rosa Almeida Freitas; MAGALHÃES, Àvilo Roberto de. <b>O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores</b> . 2012. Disponível em: <a href="https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf">https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf</a> >. Acesso em: 15 jul. 2025.	Acervo Digital
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Nacional <b>Projeto de vida e carreira/</b> Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Brasília: SENAI/DN, 2018.	Acervo Digital
SISTEMA SESI DE EDUCAÇÃO. Projeto de Vida. 1ª série. 2º bimestre. eixo 1. caderno 2 / Serviço Social da Indústria. – Rio de Janeiro : Fundação Getúlio Vargas, 2024.	Acervo Digital
<b>MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA</b>	
<b>UC: Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
VELLOSO, Fernando de Castro; <b>Informática Conceitos Básicos</b> . – 7ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 407 p.	05
COXY, Joyce. <b>Microsoft PowerPoint 2013 passo a passo</b> . Porto Alegre: Bookman, 2014. 459 p.	02
LAMBERT, Joan. <b>Microsoft Word 2013 passo a passo</b> . Porto Alegre: Bookman, 2014. 552 p.	02
FRYE, Cutis D. <b>Microsoft Excel 2013 passo a passo</b> . Porto Alegre: Bookman, 2014. 478p.	02

RUSEN, Ciprian Adrian. <b>Windows 8 passo a passo</b> . Porto Alegre: Bookman, 2014. 478p.	01
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. DEPARTAMENTO NACIONAL. <b>Introdução à tecnologia da informação e comunicação</b> / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional; Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. - Brasília: SENAI/DN, 2025. <a href="https://drive.google.com/file/d/1TQ4uKkTdnsiDxWELO1HrFHBYS6WJ9Qky/view">https://drive.google.com/file/d/1TQ4uKkTdnsiDxWELO1HrFHBYS6WJ9Qky/view</a>	Acervo Digital
<b>UC: Introdução à Indústria 4.0</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. DEPARTAMENTO NACIONAL. <b>Introdução à indústria 4.0</b> / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional; Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. - Brasília: SENAI/DN, 2025. 73 p. <a href="https://drive.google.com/file/d/1icP4ccTx7F8h5nNzoVcAD3_XrOU1pK-3/view">https://drive.google.com/file/d/1icP4ccTx7F8h5nNzoVcAD3_XrOU1pK-3/view</a>	Acervo Digital
<b>UC: Sustentabilidade nos Processos Industriais</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
ATKINS, P.; JONES, L. <b>Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente</b> . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.	01
CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. <b>Departamento Nacional</b> . Logística sustentável. 242 p. Série Logística	Acervo Digital
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. <b>Departamento Nacional</b> . Sustentabilidade nos processos industriais / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de Santa Catarina. Brasília: SENAI/DN, 2021. 43 p. il. (Série Conteúdos transversais).	Acervo Digital
<b>UC: Saúde e Segurança no Trabalho</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
PEPLOW, Luiz Amilton. <b>Segurança do trabalho</b> . Curitiba: Base Editorial, 2010.	01
BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. <b>Controle de riscos: prevenção de acidentes no ambiente ocupacional</b> . São Paulo: Érica, 2014.	01
NUNES, Flávio de Oliveira. <b>Segurança e saúde no trabalho: esquematizada: normas regulamentadoras 10 a 19</b> . São Paulo: Método, 2013.	01
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. DEPARTAMENTO NACIONAL. <b>Saúde e segurança no trabalho</b> / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional; Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. - Brasília: SENAI/DN, 2025. 81 p.	Acervo Digital

<a href="https://drive.google.com/file/d/1LY_JB5deSnGSwn0BNlel18FED3UZjW4X/view">https://drive.google.com/file/d/1LY_JB5deSnGSwn0BNlel18FED3UZjW4X/view</a>	
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. DEPARTAMENTO NACIONAL. <b>Saúde e segurança no trabalho</b> / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de Santa Catarina. 4. ed. – Brasília: SENAI/DN, 2022. 69 p. (Série Aprendizagem Industrial).	Acervo Digital
<b>UC: Introdução à Qualidade e Produtividade</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. DEPARTAMENTO NACIONAL. <b>Introdução à qualidade e produtividade</b> / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional; Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. - Brasília: SENAI/DN, 2025. 68 p. <b>Link:</b> <a href="https://drive.google.com/file/d/1tL50gaOqB7XM6Y-f7X64rqsFAZbHhhxv/view">https://drive.google.com/file/d/1tL50gaOqB7XM6Y-f7X64rqsFAZbHhhxv/view</a>	Acervo Digital
DAYCHOUM, Merhi. <b>40 + 16 ferramentas e técnicas de gerenciamento</b> . [S.l.]: BRASPORT, 2016.	01
MARTIN, Laura; RODRIGUES, Carolina. <b>Produtividade saudável: conquiste mais, previna o burnout e cultive o equilíbrio entre vida pessoal e profissional</b> . Rio de Janeiro: HarperCollins, 2024.	01
PAIVA, Francisco Jailson de. <b>Gestão participativa: impactos sobre a produtividade organizacional</b> . [S.l.]: Appris, 2021.	01
SILVA, José Luiz Teixeira da. <b>SMS: apontamentos sobre saúde, meio ambiente e segurança do trabalho</b> . [S.l.]: Appris, 2021.	01
SILVA, Leandro Costa da. <b>Gestão e melhoria de processos: conceitos, técnicas e ferramentas</b> . [S.l.]: Brasport, 2015.	01
SILVA, Maria Magdalena Lyra da. <b>Administração para estudantes e profissionais de áreas técnicas</b> . [S.l.]: Brasport, 2018.	01
<b>UC: Introdução ao Desenvolvimento de Projetos</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
MENEZES, Luís César de Moura. <b>Gestão de projetos</b> . São Paulo: Atlas, 2003.	01
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. DEPARTAMENTO NACIONAL. <b>Introdução ao desenvolvimento de projetos</b> / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional; Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Rio Grande do Sul. - Brasília: SENAI/DN, 2025. 54 p. <a href="https://drive.google.com/file/d/1i2Gd1ESQ1jE7OQwg9CTtgZBycVSWpv_g/view">https://drive.google.com/file/d/1i2Gd1ESQ1jE7OQwg9CTtgZBycVSWpv_g/view</a>	Acervo Digital
<b>MÓDULO INTRODUTÓRIO</b>	
<b>UC: Introdução à Fabricação Mecânica</b>	

<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
ALBERTAZZI, Armando; SOUZA, André Roberto de. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial. Barueri, SP: Manole, 2008. 408 p. ISBN 978-85-204-2116-1	03
ÁVILA, Geraldo. Análise Matemática para Licenciatura. 3.ed. São Paulo: Blucher, 2006. 246 p. ISBN 978-85-212-0395-7	01
SUGA, Nobuo – Metrologia Dimensional: A Ciência Da Medição – São Paulo: Mitutoyo,2007.	01
MITTTOYO- Instrumentos para Metrologia Dimensional. 3.ed.2003.	01
LIRA, Francisco Adval de – Metrologia na indústria: Técnicas e Medidas. 8.ed. São Paulo: Érica,2009.	01
<b>UC: Fundamentos da Tecnologia Mecânica</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
SUGA, Nobuo – Metrologia Dimensional: A Ciência Da Medição – São Paulo: Mitutoyo,2007.	01
MITTTOYO- Instrumentos para Metrologia Dimensional. 3.ed.2003.	01
LIRA, Francisco Adval de – Metrologia na indústria: Técnicas e Medidas. 8.ed. São Paulo: Érica,2009.	01
SILVA, Arlindo; Ribeiro, Carlos Tavares; Dia, João – Desenho Técnico. Rio de Janeiro: LTC,2006.	02
STRAUHS, Faimara. Curso de Desenho Técnico. Curitiba: Base Didáticos,2007.	02
GIESECKE, Frederick; Mitchel; Spencer; Henry Cecil. Porto Alegre:Bookman,2002.	02
<b>UC: Fundamentos da Eletricidade Industrial</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente contínua. 21. ed. São Paulo: Érica, 1987. 192 p. ISBN 85-7194-147-5	11
ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Circuitos em corrente alternada. 3. ed. São Paulo: Érica,1997. 261 p. ISBN 85-7194-393-1	03
ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente alternada. 10. ed. São Paulo: Érica, 1998. 236 p. ISBN 85-7194-017-7	08
ALDABÓ, Ricardo. Célula combustível a hidrogênio: fonte de energia da nova era. São Paulo: Artliber, 2004. 182 p. ISBN 85-88098-22-9	02
ALDABÓ, Ricardo. Qualidade na energia elétrica. São Paulo: Artliber, 2001. 252 p. ISBN 85-88098-02-4	03
BUKSTEIN, Edward J. Abc dos transformadores & bobinas. 2. ed. atual. Rio de Janeiro: Antenna, 1981. 101 p. (Photofact).	01
<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	

<b>UC: Organização da Produção Mecânica</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
RODRIGUES, Marcelo – Curso Técnico em Eletrotécnica. Gestão de Manutenção. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2009.	01
PEREIRA, Mário Jorge – Técnicas Avançadas de Manutenção. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2010.	01
PEREIRA, Mário Jorge – Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática – Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2011.	02
SANTOS, Valdir Aparecido dos – Manual Prático da Manutenção Industrial. São Paulo: Ícone, 2007.	01
<b>UC: Montagem de Sistemas Mecânicos</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
SUGA, Nobuo – Metrologia Dimensional: A Ciência Da Medição – São Paulo: Mitutoyo, 2007.	01
MITTTOYO- Instrumentos para Metrologia Dimensional. 3.ed. 2003.	01
LIRA, Francisco Adval de – Metrologia na indústria: Técnicas e Medidas. 8.ed. São Paulo: Érica, 2009.	01
SILVA, Arlindo; Ribeiro, Carlos Tavares; Dia, João – Desenho Técnico. Rio de Janeiro: LTC, 2006.	02
STRAUHS, Faimara. Curso de Desenho Técnico. Curitiba: Base Didáticos, 2007.	02
GIESECKE, Frederick; Mitchel; Spencer; Henry Cecil. Porto Alegre: Bookman, 2002.	02
<b>UC: Montagem de Sistemas Elétricos</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
OLIVEIRA, Carlos César Barione de; SCHMIDT, Hernán Prieto; KAGAN, Nelson. Introdução a sistemas elétricos de potência: Componentes simétricas. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2000. 467 p. ISBN 85-212-0078-1	01
OLIVEIRA, Mauro Trajano de; GOMES, Bruno Souza. Glossário de instrumentação industrial. Rio de Janeiro: Editora SENAI, 2005. 103 p. (Série Automação industrial; v.1) ISBN 859900204-x	01
ORSINI, Luiz de Queiroz. Curso de circuitos elétricos. São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 1994. 2 v.	04
ORSINI, Luiz de Queiroz; CONSONNI, Denise. Curso de circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 2002. v. 1 ISBN 85-212-0308-X	03

PANESI, André R. Quinteros. Fundamentos de eficiência energética: industrial, comercial e residencial. São Paulo: Ensino Profissional, 2006. 189 p. ISBN 85-99823-03-5	02
<b>UC: Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
TELECURSO 2000 profissionalizante: mecânica: metrologia. São Paulo: Globo, 2000. 240 p. ISBN 85.250.1670-5	02
TELECURSO 2000 profissionalizante: mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico mecânico. São Paulo: Globo, 2003. 3 v. ISBN 85-250-1562-8	02
YOSHIDA, Américo. Desenho técnico mecânico industrial. s. ed. s. l.: s. n., s. ed. 3 v.	03
SUGA, Nobuo. Metrologia dimensional: a ciência da medição. São Paulo: Mitutoyo, 2007. 245 p. ISBN 978-85-9556133-0-2	02
SOCIEDADE BRASILEIRA DE METROLOGIA. Metrologia - 2000. São Paulo: SBM, 2000. 631 p.	01
SCHMIDT, Walfredo. Metrologia aplicada. São Paulo: EPSE, 2003. 112 p. ISBN 85-89705-01-3	01
<b>UC: Planejamento e Controle da Manutenção</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
RODRIGUES, Marcelo – Curso Técnico em Eletrotécnica. Gestão de Manutenção. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2009.	01
PEREIRA, Mário Jorge – Técnicas Avançadas de Manutenção. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2010.	01
PEREIRA, Mário Jorge – Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática – Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2011.	02
SANTOS, Valdir Aparecido dos – Manual Prático da Manutenção Industrial. São Paulo: Ícone, 2007.	01
<b>UC: Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
BARROSO NETO, Eduardo. <b>Desenho industrial:</b> desenvolvimento de produtos. Brasília: CNPq, 1982. 51 p.	01
MARRETO, Vândir; FURLLANETO, Tarcísio; BIASINI, Vera Regina. Elementos básicos. São Paulo: 19... v. 3 (Caldeiraria Técnica; v.3)	01
PORTELA, Artur. Mecânica dos Materiais. Lisboa: Plátano, 1996.	02
SANTOS, Valdir Aparecido dos. Manual Prático da Manutenção Industrial. 3.ed. São Paulo: Ícone, 2010. 301 p.	05
BORNANCINI, José Carlos M. <b>Desenho técnico básico:</b> fundamentos teóricos e exercícios à mão livre. Porto Alegre: Liv. Sulina Editora, s. d. 2 v.	02

DEHMLOW, Martin; KIEL, E. <b>Desenho mecânico.</b> São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1974. 3 v.	03
FRENCH, Thomas E. <b>Desenho técnico.</b> 19. ed. Porto Alegre: Globo, 1978. 5 v.	05
FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J. <b>Desenho técnico e tecnologia gráfica.</b> 5. ed. São Paulo: Globo, 1995. 1093 p. ISBN 85-250-0733-1	01
SILVA, Arlindo; SILVA, Arlindo; RIBEIRO, Carlos Tavares; DIAS, João; SOUSA, Luís. <b>Desenho técnico moderno.</b> 4. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006. 475 p. ISBN 85-216-1522-1	02
BARROSO NETO, Eduardo. <b>Desenho industrial:</b> desenvolvimento de produtos. Brasília: CNPq, 1982. 51 p.	01
<b>UC: Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
OLIVEIRA, Carlos César Barione de; SCHMIDT, Hernán Prieto; KAGAN, Nelson. Introdução a sistemas elétricos de potência: Componentes simétricas. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2000. 467 p. ISBN 85-212-0078-1	01
OLIVEIRA, Mauro Trajano de; GOMES, Bruno Souza. Glossário de instrumentação industrial. Rio de Janeiro: Editora SENAI, 2005. 103 p. (Série Automação industrial; v.1) ISBN 859900204-x	01
ORSINI, Luiz de Queiroz. Curso de circuitos elétricos. São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 1994. 2 v.	01
ORSINI, Luiz de Queiroz; CONSONNI, Denise. Curso de circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 2002. v. 1 ISBN 85-212-0308-X	03
PANESI, André R. Quinteros. Fundamentos de eficiência energética: industrial, comercial e residencial. São Paulo: Ensino Profissional, 2006. 189 p. ISBN 85-99823-03-5	02
<b>UC: Projeto de Inovação em Eletromecânica</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de automação industrial. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001. 295 p. ISBN 85-216-126-129-9	04
MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de automação industrial. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012. 347 p. ISBN 978-85-216-1532-3	02
MORENO ORDONEZ, Edward David; PENTEADO, Cesar Giacomini; SILVA, Alexandre César Rodrigues da. Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação. São Paulo: Novatec, 2005. 384 p. ISBN 85-7522-079-9	05
MORSE, Stephen P.; ISAACSON, Eric J.; ALBERT, Douglas J. Arquitetura do 80386/387. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 342 p. ISBN 85-7001-536-4	01

MOTTA, Adriano. Manual prático do eletricista. São Paulo: Hemus, 2004. 584 p. ISBN 85-289-0154-8	03
MOTTA, Adriano. Manual prático do eletricista. São Paulo: Hemus, 968. 5 v.	05
MOURÃO, Andreza Bastos; LIMA, Ângela Timótia Pereira; GORAYEB, Diana Maria da Camara. Introdução à orientação a objetos. Manaus: UEA - Universidade do Estado do Amazonas, 2008. 155 p. ISBN 978-85-89453-90-5	01
NASAR, Sayed Abu. Máquinas elétricas: 178 problemas resolvidos, 180 problemas propostos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984. 217 p. (Coleção Schaum)	03
<b>UC: Metodologia de Projetos</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
NERY, Norberto. Instalações elétricas: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 368 p. ISBN 978-85-365-0302-8	02
NICOLOSI, Denys E. C. Laboratório de microcontroladores família 8051: treino de instruções, hardware e software. São Paulo: Érica, 2002. 206 p. ISBN 85-7194-871-2	03
NICOLOSI, Denys Emílio Campion. Microcontrolador 8051: detalhado. 8. ed. São Paulo: Érica, 2007. 227 p. ISBN 978-85-7194-721-4	05
NICOLOSI, Denys Emílio Campion; BRONZERI, Rodrigo Barbosa. Microcontrolador 8051 com linguagem C: prático e didático: família AT89S8252 Atmel. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 222 p. ISBN 978-85-365-0079-9	05
NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003. 656 P. ISBN 85-216-1363-6	02
NISKIER, Julio. Instalações elétricas. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000. 550 p. ISBN 852161250-8	02
O'MALLEY, John. Análise de circuitos. 2. ed. São Paulo: Makron, 1993. 679 p. ISBN 85-346-0119-4	04
<b>UC: Manutenção de Sistemas Automatizados</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007. 236 p. ISBN 978-85-7194-0117-8	06
COSTA, Luis Sergio Salles; CAULLIRAUX, Heitor M. Manufatura integrada por computador: sistemas integrados de produção: estratégia, organização, tecnologia e recursos humanos. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 420 p. ISBN 85-7001-962-9	02
SIGHIERI, Luciano; NISHINARI, Aliyoshi. Controle automático de processos industriais: instrumentação. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2011. 234 p. ISBN 978-85-212-0055-0	02

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo: Érica, 2010. 229 p. ISBN 978-85-7194-591-3	09
<b>UC: Controladores Lógicos Programáveis</b>	
<b>LIVROS</b>	<b>Qtde de Exemplares</b>
CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; PROCEL; ELETROBRÁS. Acoplamento motor carga: guia básico. Brasília: IEL, 2009. 142 p. (Procel Edição Seriada; v.2) ISBN 978-85-87257-37-5	01
CONSERVAÇÃO de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos. Itajuba, MG: EFEI, 2001. 467 p. ISBN 85-902115-1-7	01
CORAIOLA, José Alberto; MACIEL, Ednilson Soares. Transformadores e máquinas elétricas girantes. Curitiba: Base Livros Didáticos, 2009. 160 p. (Curso de eletrotécnica, módulo 3, livro15) ISBN 978-85-7905043-5	02
COTRIM, Ademaro A. M. Instalações elétricas. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1992. 887 p. ISBN 85-879618-53-4	03
<b>Total Geral de Exemplares</b>	<b>236</b>
<b>Total Geral de Títulos</b>	<b>200</b>

## 11 PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ENVOLVIDO NO CURSO

A seguir será apresentado o pessoal administrativo e técnico, e em seguida o pessoal docente.

### 11.1 Corpo administrativo e técnico

Nome dos colaboradores envolvidos nos processos gerenciais, administrativos e pedagógicos da escola, suas respectivas formações profissionais, cargo institucional e turno de trabalho.

Nº	NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	CARGO	TURNO
01	José Alan do Nascimento Moreira	Graduação em Engenharia de Produção Industrial Especialização em Gestão da Produção	Coordenador Técnico	Manhã Tarde
02	Hilaene de Jesus de Souza	Licenciada em Pedagogia/Habilitação em Orientação e Supervisão Escolar; Especializada em Psicopedagogia; Especializada em Gestão Supervisão e Orientação Escolar;	PNS/Analista	Tarde Noite

03	Claudiane Ferreira da Silva Mady	Graduação em Biblioteconomia; Especialização em Gestão de Projetos; Mestrado em Ciências da Cultura.	Bibliotecária	Manhã Tarde
04	Perla Fernandes Pereira	Graduação em Biblioteconomia Especialização em Gestão de Arquivos Empresariais	Bibliotecária	Noite
05	Edineide Alves Teixeira	Graduação Bacharel em Administração. Especialização em Gestão e Planejamento de Recursos Humanos e Cálculos Trabalhista - Cursando	PAT Profissional de Apoio Técnico	Tarde Noite
06	Miguel Ângelo dos Santos Mattos	Graduação Bacharel em Administração - Trancado Ensino Médio Completo	PAT Profissional de Apoio Técnico	Manhã Tarde
07	Neander Gomes Curintima	Graduação Bacharel em Administração; Especialista em Gestão de Pessoas;	PAT Profissional de Apoio Técnico	Manhã Tarde
08	Lara Cecilia de Oliveira Lopes	Graduação Bacharel em Administração - Cursando Ensino Médio Completo	PAT Profissional de Apoio Técnico	Manhã Tarde

Nome dos colaboradores docentes da escola, com suas respectivas formações acadêmicas e pedagógicas, experiências profissionais e unidades curriculares que ministrarão.

Nº	NOME	FORMAÇÃO ACADÊMICA / PEDAGÓGICA	COMPONENTES CURRICULARES	TURNOS
01	Marcos André do Nascimento Marinho	Graduação em Bacharel em Designer Gráfico. Técnico em Mecânica Especialização em Desenvolvimento Sustentável na Amazônia, com Ênfase em Educação Ambiental	-Olhar para si -Olhar para o mundo -Olhar para o futuro -Introdução ao Desenvolvimento de Projetos -Sustentabilidade nos processos industriais -Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação -Introdução a Qualidade e Produtividade -Saúde e Segurança no Trabalho -Introdução a Indústria 4.0	Tarde Noite
02	Renato Luiz de Azevedo Guimarães	Graduação Bacharel em Engenharia de Controle e Automação; Especialista em Internet Das Coisas;	-Fundamentos da Eletricidade Industrial -Montagem de Sistemas Elétricos -Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos	Tarde Noite

03	Ryan de Abreu Nunes	Graduação Bacharel em Engenharia Elétrica (eletrotécnica, eletrônica) Especialista em Engenharia e Controle e Automação Industrial Especialista em Engenharia Elétrica (eletrotécnica) Especialista em Engenharia e gerenciamento de Manutenção Especialista em Docência no ensino Superior Mestrando finalista em Engenharia Elétrica (automação industrial e controles modernos)	-Manutenção de Sistemas Automatizados  -Controladores Lógicos Programáveis  - Projeto de Inovação em Eletromecânica  - Metodologia de Projetos	Tarde Noite
04	Edmilson da Silva Oliveira	Graduação Engenharia em Mecânica Técnico em Eletrônica. Especialização em Engenharia Elétrica com Ênfase em automação Industrial;	-Organização da Produção Mecânica  -Montagem de Sistemas Mecânicos  -Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção e à Montagem  - Planejamento e Controle da Manutenção	Manhã Tarde

## 12 CERTIFICADOS, DIPLOMAS E HISTÓRICO ESCOLAR

A Diplomação ao aluno do Curso Técnico em Eletromecânica, pertencente à área tecnológica de Metalmeccânica-Metalmeccânica, é conferido ao concluinte da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, que comprove a conclusão de todos os módulos/unidades curriculares do Curso (que tenha cursado Módulo Projeto de Vida e Carreira, Módulo Básico da Indústria, Módulo Introdutório e os Módulos Específicos I, II e III) com a carga horária de 1400 horas.

Acompanhado do Diploma, será também fornecido um histórico escolar, no qual estarão listados todos os componentes curriculares por ele cursado, bem como o aproveitamento em cada um desses componentes.

O aluno que não comprovar a conclusão do ensino médio receberá uma declaração da qual deverá constar que o diploma de Técnico só será fornecido após o atendimento às exigências da legislação vigente.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, DE 5 DE JANEIRO DE 2021. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Brasília: 2021.

SENAI. AM. **Regimento das Escolas SENAI do Departamento Regional do Amazonas**. Manaus, 2023.

SENAI. Pesquisa de identificação de demanda por formação industrial na região norte no estado do Amazonas. **Mapa do Trabalho Industrial do SENAI**. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/canais/observatorio-nacional-da-industria/produtos/mapa-do-trabalho-industrial-2025-2027/> Acesso em 10.06.2025.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. **Metodologia SENAI de Educação Profissional**. Departamento Nacional. – Brasília, 2019.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. **Itinerário Nacional de Educação Profissional: Infraestrutura de Informação e Comunicação**. Versão, 2024. CNI. Departamento Nacional. Brasília: SENAI/DN, 2024.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. MATRIZ DE REFERÊNCIA CURRICULAR SESI/SENAI. Curso Técnico em Redes de Computadores. **Itinerário Nacional de Educação Profissional: Infraestrutura de Informação e Comunicação**. Versão, 2024. CNI. Departamento Nacional. Brasília: SENAI/DN, 2024.

PEREIRA, Rogério, A. **Estudo avalia estimativas e cenário político, econômico, tecnológico e de emprego**. Demanda por formação profissional. Disponível em: <https://fieam.org.br/fieam/amazonas-precisa-qualificar-114-mil-trabalhadores-em-ocupacoes-industriais-ate-2025/>. Acesso em 10.06.2025.

**Escola SENAI Waldemiro Lustoza**  
**Plano de Curso Técnico em Eletromecânica**


**Revisado: dezembro de 2025.**

**Próxima revisão: dezembro de 2029.**

Assinatura do coordenador da COE: \_\_\_\_\_

Assinatura do pedagogo (a): \_\_\_\_\_

## ANEXO – EMENTÁRIO DO CURSO

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	<b>EMENTA</b>	Código: RQ.SENAI-ESCOLAS-03.05.01-002 Revisão: 01 Data: 23/08/2024 Pág.: 188/136 Processo: Atividades Escolares
<b>1 Unidade Operacional:</b> Escola SENAI Waldemiro Lustoza		
<b>2 Título do Curso/Componente:</b> Técnico em Eletromecânica		
<b>3 Modalidade:</b> Ensino Médio com Itinerário de Formação Técnica e Profissional	<b>4 CH total:</b> 1440h	
<b>5 Código da Ocupação/Componente:</b> 3003-05		
<b>6 Área Tecnológica:</b> Metalmeccânica - Mecânica		
<b>7 Eixo Tecnológico:</b> Controle e Processos Industriais		
<b>8 Objetivo:</b> <b>Habilitar profissionais para</b> apoiar a gestão da montagem e da manutenção de sistemas mecânicos, elétricos e automatizados e atuar no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos industriais, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
<b>9 Conteúdos Básicos:</b>	<b>10 CH parcial:</b> 460	
<p><b>MÓDULO: PROJETO DE VIDA E CARREIRA 100h</b></p> <p><b>OLHAR PARA SI - 20h</b></p> <p>1 Motivadores pessoais e profissionais.</p> <p>2 Valores e crenças como causa de características pessoais.</p> <p>3 Talentos e habilidades.</p> <p>3.1 Competências.</p> <p>3.2 Aptidões.</p> <p>3.3 Forças e oportunidades de desenvolvimento.</p> <p>4 Sonhos e planos.</p> <p>4.1 Valores, crenças e urbanidade como balizadores da convivência cidadã.</p> <p>5 Colaboração e cooperação.</p> <p>5.1 Trabalho em equipe: comunicação (saber ouvir e saber quando usar a palavra), liderança, definição de papéis, compromisso com objetivos e metas. •</p> <p>5.2 Habilidades socioemocionais (Autocontrole, Adaptabilidade, flexibilidade, ...)</p> <p>5.3 Atitudes (empatia,)</p> <p>5.4 Comportamento. Direitos e deveres: individuais e coletivos</p> <p><b>OLHAR PARA O MUNDO – 50h</b></p> <p>2 Raciocínio lógico: indutivo, dedutivo, hipotético, inferencial e lógica de programação (Arduino©).</p> <p>3 Criatividade, pesquisa e inovação.</p> <p>3.1 Pensamento crítico.</p> <p>3.2 Gestão de recursos físicos, humanos, financeiros e de tempo.</p> <p>4 Análise de variáveis em cronogramas, tabelas e gráficos, e previsão de consequências.</p> <p>5 Tomadas de decisão embasadas por comportamentos éticos,</p> <p>5.1 Colaboração e cooperação.</p> <p>6 Colaboração e cooperação.</p> <p>6.1 Comunicação (saber ouvir e saber quando usar a palavra). •</p> <p>6.2 Liderança.</p> <p>6.3 Definição de papéis.</p> <p>6.4 Compromisso com objetivos e metas.</p>		

Características pessoais: autocontrole, adaptabilidade, flexibilidade e empatia.  
Níveis hierárquicos, atribuições nas organizações e níveis de comunicação.  
Identificação e administração de conflitos.

3.1. Responsabilidade.

3.2. Engajamento.

3.3. Atenção.

3.4. Organização.

3.5. Precisão.

3.6. Zelo.

3.7. Resiliência.

Mídias sociais.

4.1. Ambiente de nuvem.

4.2. Ferramentas de comunicação instantânea.

4.3. Segurança da informação.

4.4. Ética no uso das mídias sociais.

4.5. Direito autoral.

Ferramentas da qualidade. Profissões: o que, como e onde faz e que recursos utiliza;

5.1. características pessoais necessárias para a profissão e tendências futuras;

5.2. situações de risco à integridade pessoal (doenças ocupacionais, insalubridade, periculosidade, assédio, agentes agressores, posições não ergonômicas de trabalho, acidentes de trabalho e uso de Equipamento de Proteção Individual –EPI e Equipamento de Proteção Coletiva – EPC);

5.3. situações de riscos ao meio ambiente (geração e destinação não adequadas de resíduos, uso racional de recursos e sustentabilidade);

5.4. trajetória de formação exigida, tendências futuras e faixa salarial;

5.5. setores do mercado de trabalho (1º, 2º, 3º e 4º) em que está inserido, tendência da profissão, empregabilidade e empreendedorismo;

5.6. órgãos de classe e registros profissionais.

### **OLHAR PARA O FUTURO -30h**

1 Estágio: objetivo, possibilidades, legislação

2 Programa Jovem Aprendiz

3 Programas de Trainee

4 Cursos profissionalizantes: técnicos, superiores de tecnologia, bacharelados e licenciaturas

5 Cursos de qualificação, aperfeiçoamentos

6 Pós-graduação: especialização, mestrado, doutorado, pós-doutorado

7 Cursos de idiomas

8 Carreira militar

9 Planejamento profissional

9.1 Fontes de financiamento: recursos próprios, governamentais, instituições financeiras, fundações, bolsas de estudos, entre outros

5.7. Redes de relacionamento, educação financeira e design thinking.

### **MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA – 100h**

#### **INTRODUÇÃO A QUALIDADE E PRODUTIVIDADE – 16h**

1. Estrutura organizacional

1.1 Formal e informal

1.2 Funções e responsabilidades

1.3 Organização das funções, informações e recursos

1.4 Sistema de Comunicação

2. Visão Sistêmica

2.1 Conceito

2.2 Microcosmo e macrocosmo

2.3 Pensamento sistêmico

2.4 Definição e importância

2. Filosofia Lean

- 2.1 Mindset
- 2.2 Pilares
- 2.3 Etapas
  - 2.3.1 Preparação
  - 2.3.2 Coleta
  - 2.3.3 Intervenção
  - 2.3.4 Monitoramento
  - 2.3.5 Encerramento
- 2.4 Ferramentas
  - 2.4.1 Diagrama espaguete
  - 2.4.2 Cronoanálise
  - 2.4.3 Takt-time
  - 2.4.4 Cadeia de valores
  - 2.4.5 Mapa de fluxo de valor
- 3 Métodos e Ferramentas da Qualidade
  - 3.1 Definição e Aplicabilidade
    - 3.1.1 PDCA
    - 3.1.2 MASP
    - 3.1.3 Histograma
    - 3.1.4 Brainstorming
    - 3.1.5 Fluxograma de processos
    - 3.1.6 Diagrama de Pareto
    - 3.1.7 Diagrama de Ishikawa
    - 3.1.8 CEP
    - 3.1.9 5W2H
    - 3.1.10 Folha de verificação
    - 3.1.11 Diagrama de dispersão
  - 4 Princípios da gestão da qualidade
    - 4.1 Foco no cliente
    - 4.2 Liderança
      - 4.2.1 Engajamento das pessoas
      - 4.2.2 Abordagem de processos
      - 4.2.3 Tomada de decisão baseado em evidências
      - 4.2.4 Melhoria
    - 4.3 Gestão de relacionamentos
  - 5 Qualidade
    - 5.1 Definição
    - 5.2 Evolução da qualidade

### **SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO – 12h**

- 1. O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho
- 2. Código de Ética profissional
- 3. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais
  - 3.1. Definição
  - 3.2. Tipos
  - 3.3. Causa: Imprudência, imperícia e negligência
  - 3.4. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes
  - 3.5. Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)
  - 3.6. CAT
    - 3.6.1 Definição
- 4. Medidas de Controle
  - 4.4. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo
- 5. Riscos Ocupacionais
  - 5.4. Perigo e risco
  - 5.5. Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes
  - 5.6. Mapa de Riscos
- 6. Segurança do Trabalho
  - 6.4. Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil

- 6.5 Hierarquia das leis
- 6.6 Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
- 6.7 CIPA
  - 6.7.1 Definição
  - 6.7.2 Objetivo
- 6.8 SESMT
  - 6.8.1 Definição
  - 6.8.2 Objetivo

### **INTRODUÇÃO À INDÚSTRIA 4.0 - 24h**

- 1. Visão sistêmica
  - 1.1. Elementos da organização e as formas de articulação entre elas
  - 1.2. Pensamento sistêmico
- 2. Comportamento Inovador
  - 2.1. Postura Investigativa
  - 2.2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
  - 2.3. Curiosidade
  - 2.4. Motivação Pessoal
- 3. Raciocínio Lógico
  - 3.1. Dedução
  - 3.2. Indução
  - 3.3. Abdução
- 4. Inovação
  - 4.1. Definição e característica
    - 4.1.1. Inovação x Invenção
  - 4.2. Importância
  - 4.3. Tipos
    - 4.3.1. Incremental
    - 4.3.2. Disruptiva
  - 4.4. Impactos
- 5. Tecnologias Habilitadoras

- 1.1. Definições e aplicações
  - 1.1.1. Big Data
  - 1.1.2. Robótica Avançada
  - 1.1.3. Segurança Digital
  - 1.1.4. Internet das Coisas (IoT)
  - 1.1.5. Computação em Nuvem
  - 1.1.6. Manufatura Aditiva
  - 1.1.7. Manufatura Digital
  - 1.1.8. Integração de Sistemas
- 2. Histórico da evolução industrial
  - 2.1. 1ª Revolução Industrial
    - 2.1.1. Mecanização dos processos
  - 2.2. 2ª Revolução Industrial
    - 2.2.1. A eletricidade
    - 2.2.2. O petróleo
  - 2.3. 3ª Revolução Industrial
    - 2.3.1. A energia nuclear
    - 2.3.2. A automação
  - 2.4. 4ª Revolução Industrial
    - 2.4.1. A digitalização das informações
    - 2.4.2. A utilização dos dados

### **INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS -12h**

- 1. Estratégias de Resolução de problema
- 2. Postura Investigativa
- 3. Formulação de hipóteses e perguntas
  - 3.1. Argumentação
  - 3.2. Colaboração
  - 3.3. Comunicação

- 4. Métodos de Desenvolvimento de projeto
  - 4.1 Método indutivo
  - 4.2 Método dedutivo
  - 4.3 Método hipotético-dedutivo
  - 4.4 Método dialético
- 5. Projetos
  - 5.5. Definição
  - 5.6. Tipos
  - 5.7. Características
  - 5.8. Fases
    - 5.8.1. Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)
    - 5.8.2. Fundamentação
    - 5.8.3. Planejamento
    - 5.8.4. Viabilidade
    - 5.8.5. Execução
    - 5.8.6. Resultados
    - 5.8.7. Apresentação
    - 5.8.8. Normas técnicas relacionadas a projetos

#### **INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – 28h**

- 1. Comunicação em equipes de trabalho
  - 1.1. Dinâmica do trabalho em equipe
  - 1.2. Busca de consenso
  - 1.3. Gestão de Conflitos
- 2. Segurança da Informação
- 3. Definição dos pilares da Segurança da Informação
  - 3.1 Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação
  - 3.2 Tipos de golpes na internet
  - 3.3 Contas e Senhas
  - 3.4 Navegação segura na internet
  - 3.5 Backup
  - 3.6 Códigos maliciosos (Malware)
- 4. Internet (World Wide Web)
  - 4.1. Políticas de uso
  - 4.2. Navegadores
  - 4.3. Sites de busca
  - 4.4. Download e gravação de arquivos
  - 4.5. Correio eletrônico
  - 4.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
  - 4.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem
- 5. Software de escritório
  - 5.1. Editor de Textos
    - 5.1.1. Tipos
    - 5.1.2. Formatação
    - 5.1.3. Configuração de páginas
    - 5.1.4. Importação de figuras e objetos
    - 5.1.5. Inserção de tabelas e gráficos
    - 5.1.6. Arquivamentos
    - 5.1.7. Controles de exibição
    - 5.1.8. Correção ortográfica e dicionário
    - 5.1.9. Quebra de páginas
    - 5.1.10. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
    - 5.1.11. Marcadores e numeradores
    - 5.1.12. Bordas e sombreamento
    - 5.1.13. Colunas

- 5.1.14. Controle de alterações
- 5.1.15. Impressão
- 5.2. Editor de Planilhas Eletrônicas
- 5.3. Funções básicas e suas finalidades
- 5.4. Linhas, colunas e endereços de células
  - 9.7.1. Formatação de células
  - 9.7.2. Configuração de páginas
  - 9.7.3. Inserção de fórmulas básicas
  - 9.7.4. Classificação e filtro de dados
  - 9.7.5. Gráficos, quadros e tabelas
  - 9.7.6. Impressão
- 9.8. Editor de Apresentações
  - 9.8.1. Funções básicas e suas finalidades
  - 9.8.2. Tipos
  - 9.8.3. Formatação
  - 9.8.4. Configuração de páginas
  - 9.8.5. Importação de figuras e objetos
  - 9.8.6. Inserção de tabelas e gráficos
  - 9.8.7. Arquivamentos
  - 9.8.8. Controles de exibição
  - 9.8.9. Criação de apresentações em slides e vídeos
  - 9.8.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos
- 10. Informática
  - 10.1. Fundamentos de hardware
    - 10.1.1. Identificação de componentes
    - 10.1.2. Identificação de processadores e periféricos
  - 10.2. Sistema Operacional
    - 10.2.1. Tipos
    - 10.2.2. Fundamentos e funções
    - 10.2.3. Barra de ferramentas;
    - 10.2.4. Utilização de periféricos
    - 10.2.5. Organização de arquivos (Pastas)
    - 10.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios
    - 10.2.7. Área de trabalho
    - 10.2.8. Compactação de arquivos
- 11. Textos Técnicos
  - 11.1. Definição
  - 11.2. Tipos e exemplos
  - 11.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
  - 11.4. Interpretação
- 12. Comunicação
  - 12.1. Identificação de textos técnicos
  - 12.2. Relatórios
  - 12.3. Atas
  - 12.4. Memorandos
  - 12.5. Resumos
- 13. Níveis de Fala
  - 13.1. Linguagem culta
  - 13.2. Linguagem técnica
    - 13.2.1. Jargão
    - 13.2.2. Características
- 14. Elementos da Comunicação
  - 14.1. Emissor
  - 14.2. Receptor
  - 14.3. Mensagem
  - 14.4. Canal
  - 14.5. Ruído
  - 14.6. Código
  - 14.7. Feedback

**SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS - 8h**

1. Desenvolvimento Sustentável
  - 1.1. Recursos Naturais
    - 1.1.1. Definição
    - 1.1.2. Renováveis
    - 1.1.3. Não renováveis
  - 1.2. Sustentabilidade
    - 1.2.1. Definição
    - 1.2.2. Pilares
    - 1.2.3. Políticas e Programas
  - 1.3. Produção e consumo inteligente
    - 1.3.1. Uso racional de recursos e fontes de energia
  - 1.4. Meio Ambiente
    - 1.4.1. Definição
    - 1.4.2. Relação entre Homem e o meio ambiente
2. Organização de ambientes de trabalho
  - 2.1. Princípios de organização
  - 2.2. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância
  - 2.3. Organização do espaço de trabalho
  - 2.4. Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades
3. Poluição Industrial
  - 3.1. Definição
  - 3.2. Resíduos Industriais
  - 3.3. Caracterização
    - 3.3.1. Classificação
    - 3.3.2. Destinação
- 3.3. Ações de prevenção da Poluição Industrial
  - 3.3.1. Redução
  - 3.3.2. Reciclagem
  - 3.3.3. Reuso
  - 3.3.4. Tratamento
  - 3.3.5. Disposição
- 3.4. Alternativas para prevenção da poluição
  - 3.4.1. Ciclo de Vida (Definição e Fases)
  - 3.4.2. Logística reversa (Definição e Objetivo)
  - 3.4.3. Produção mais limpa (Definição e Fases)
  - 3.4.4. Economia Circular (Definição e Princípios)

**FORMAÇÃO PROFISSIONAL – MÓDULO INTRODUTÓRIO****FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA – 170h**

1. Matemática Aplicada à Mecânica
  - 1.1. Números decimais
  - 1.2. Números fracionários
  - 1.3. Potenciação
  - 1.4. Radiciação
  - 1.5. Prefixos gregos (notação científica e de engenharia)
  - 1.6. Equação de 1º Grau
  - 1.7. Razão e proporção (regra de três, porcentagem e razão inversa)
  - 1.8. Funções exponenciais
  - 1.9. Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente)
  - 1.10. Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares
2. Física Aplicada
  - 2.1. Grandezas físicas
  - 2.2. Conversão de unidades
  - 2.3. Torque
  - 2.4. Vetores
  - 2.5. Estática

<ul style="list-style-type: none"><li>2.6. Equilíbrio de forças e momentos</li><li>2.7. Dilatação</li><li>3. Materiais de Construção Mecânica<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Metais Ferrosos e não ferrosos<ul style="list-style-type: none"><li>3.1.1. Conceitos</li><li>3.1.2. Obtenção</li><li>3.1.3. Características, propriedades e aplicações</li><li>3.1.4. Formas comerciais</li></ul></li><li>3.2 Formas comerciais</li><li>3.3 Não metais<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1 Poliméricos (características, propriedades e aplicações)</li><li>3.3.2 Naturais (características, propriedades e aplicações)</li><li>3.3.3 Compósitos (características, propriedades e aplicações)</li><li>3.3.4 Cerâmicos (características, propriedades e aplicações)</li></ul></li></ul></li><li>4 Elementos de Máquinas (conceitos e aplicações)<ul style="list-style-type: none"><li>4.2 Elementos de Fixação<ul style="list-style-type: none"><li>4.2.1 Parafusos e porcas (tipos de parafusos e porcas, tipos de rosca, perfil do filete, sentido de direção, nomenclatura da rosca, tabelas de roscas)</li><li>4.2.2 Rebites</li><li>4.2.3 Arruelas</li><li>4.2.4 Grampos</li><li>4.2.5 Pinos</li><li>4.2.6 Contrapinos ou Cupilhas</li><li>4.2.7 Anéis Elásticos</li></ul></li><li>4.3 Elementos de Apoio<ul style="list-style-type: none"><li>4.3.1 Mancais: Deslizamento e Rolamento</li><li>4.3.2 Guias</li></ul></li><li>4.4 Elementos de transmissão<ul style="list-style-type: none"><li>4.4.1 Polias e correias</li><li>4.4.2 Engrenagens</li><li>4.4.3 Rodas de Atrito</li><li>4.4.4 Correntes e rodas dentadas</li><li>4.4.5 Cames</li><li>4.4.6 Acoplamentos</li><li>4.4.7 Cabos</li><li>4.4.8 Eixos e Árvores</li></ul></li></ul></li><li>6.7.3. Roscas para transmissão de movimento</li><li>6.7.4. Chavetas</li><li>6.8. Elementos de Vedação<ul style="list-style-type: none"><li>6.8.1. Vedantes Químicos</li><li>6.8.2. Juntas</li><li>6.8.3. Gaxetas</li><li>6.8.4. Selos Mecânicos</li><li>6.8.5. Anéis de Vedação</li><li>6.8.6. Retentores</li></ul></li><li>6.9. Elementos Elásticos<ul style="list-style-type: none"><li>6.9.1. Molas Helicoidais</li><li>6.9.2. Molas Planas</li></ul></li><li>6.10. Elementos de Elevação e Transporte<ul style="list-style-type: none"><li>6.10.1. Cabos de aço</li><li>6.10.2. Cintas de içamento</li></ul></li><li>7. Metrologia<ul style="list-style-type: none"><li>7.1. Conceito, histórico e aplicação</li><li>7.2. Normas técnicas básicas para metrologia</li><li>7.3. Unidades de medidas e conversões</li><li>7.4. Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos<ul style="list-style-type: none"><li>7.4.1. Régua graduada</li><li>7.4.2. Régua de controle</li><li>7.4.3. Trena</li></ul></li></ul></li></ul>	
--	--

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>7.4.4. Esquadro</li><li>7.4.5. Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...)</li><li>7.4.6. Paquímetros</li><li>7.4.7. Traçador de altura</li><li>7.4.8. Mesa de desempenho</li><li>7.4.9. Micrômetros Internos e Externos</li><li>7.4.10. Relógio comparador</li><li>7.4.11. Relógio apalpador</li><li>7.4.12. Goniômetro / Transferidor de Grau</li><li>7.4.13. Bloco Padrão</li><li>7.4.14. Mesa de Seno</li><li>7.4.15. Rugosímetro</li><li>7.4.16. Máquina de medição por coordenadas</li><li>7.4.17. Súboto (comparador de diâmetros internos)</li><li>7.4.18. Tolerâncias dimensionais / geométricas</li></ul> <p>8. Desenho Técnico Mecânico (manual e software)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>8.1. Introdução ao desenho técnico<ul style="list-style-type: none"><li>8.1.1. Importância</li><li>8.1.2. Instrumentos</li><li>8.1.3. Linhas</li><li>8.1.4. Caligrafia</li><li>8.1.5. Formatos de papeis, dobras, margens e legendas</li><li>8.1.6. Normas aplicadas ao desenho técnico</li></ul></li><li>8.2. Projeções ortogonais<ul style="list-style-type: none"><li>8.2.1. Projeções em 1º e 3º diedros</li><li>8.2.2. Vistas essenciais</li><li>8.2.3. Supressão de vistas</li><li>8.2.4. Vista auxiliar</li><li>8.2.5. Vista auxiliar simplificada</li><li>8.2.6. Rotação de detalhes oblíquos</li></ul></li><li>8.3. Cotagem<ul style="list-style-type: none"><li>8.3.1. Regras de cotagem</li><li>8.3.2. Representação das cotas</li><li>8.3.3. Símbolos e convenções</li><li>8.3.4. Cotagem de detalhes</li></ul></li><li>8.4. Escalas<ul style="list-style-type: none"><li>8.4.1. Escala natural</li><li>8.4.2. Escala de ampliação</li><li>8.4.3. Escala de redução</li></ul></li><li>8.5. Tolerância dimensional / geométrica<ul style="list-style-type: none"><li>8.5.1. Representação</li><li>8.5.2. Sistemas de tolerância ISO</li></ul></li><li>8.6. Estados de superfície<ul style="list-style-type: none"><li>8.6.1. Simbologia de acabamento superficial</li></ul></li><li>8.7. Representação em corte<ul style="list-style-type: none"><li>8.7.1. Hachuras</li><li>8.7.2. Linhas de corte</li><li>8.7.3. Corte parcial</li><li>8.7.4. Meio corte</li><li>8.7.5. Corte total</li><li>8.7.6. Omissão de corte</li><li>8.7.7. Seções</li><li>8.7.8. Rupturas</li></ul></li><li>8.8. Perspectivas<ul style="list-style-type: none"><li>8.8.1. Perspectiva isométrica</li><li>8.8.2. Perspectiva cavaleira</li></ul></li><li>8.9. Desenhos técnicos mecânicos<ul style="list-style-type: none"><li>8.9.1. Tolerâncias de forma e posição</li><li>8.9.2. Vista explodida</li><li>8.9.3. Elementos de máquinas</li></ul></li></ul> |  |
|---|--|

- 8.9.4. Desenho de conjunto
- 8.9.5. Simbologia de solda
- 8.9.6. Desenho Assistido por Computador (introdução)

#### **FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE INDSUTRAIL -50h**

1. ESTRUTURA DA MATÉRIA (conceitos)
  - 1.1. Átomo
  - 1.2. Molécula
  - 1.3. Cargas elétricas
  - 1.4. Condutores e isolantes
2. GRANDEZAS ELÉTRICAS (conceito, unidade, conversões, instrumentos de medida e símbolos)
  - 2.1. Tensão elétrica
  - 2.2. Resistência elétrica
  - 2.3. Potência elétrica
  - 2.4. Corrente elétrica Contínua
    - 2.4.1. Sentido real e convencional da corrente elétrica
    - 2.4.2. Amplitude
  - 2.5. Corrente elétrica alternada
    - 2.5.1. Frequência
    - 2.5.2. Período
    - 2.5.3. Amplitude
3. LEI DE OHM
  - 3.1. Primeira lei de Ohm
  - 3.2. Segunda lei de Ohm
4. RESISTORES ELÉTRICOS
  - 4.1. Padrões comerciais (séries comerciais, potência, tipos e tolerâncias)
  - 4.2. Associação série; paralela e mista
5. LEIS DE KIRCHHOFF (fundamentos básicos)
  - 5.1. Primeira Lei de Kirchhoff (lei dos nós)
  - 5.2. Segunda Lei de Kirchhoff (lei das malhas)
6. MONTAGEM DE CIRCUITOS ELÉTRICOS EM C.C
  - 6.1. Circuito série
  - 6.2. Circuito paralelo
  - 6.3. Circuito misto
7. FERRAMENTAS PARA MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS
8. CAPACITORES
  - 8.1. Conceito de Capacitância
  - 8.2. Unidade de medida
  - 8.3. Associação série, paralela e mista
  - 8.4. Simbologia
  - 8.5. Submúltiplos da unidade de medida;
9. MAGNETISMO
  - 9.1. Fenômenos magnéticos naturais (ímã natural)
  - 9.2. Campos magnéticos (noções)
  - 9.3. Lei de atração e repulsão
  - 9.4. Características de materiais magnéticos (ferromagnético, diamagnético, paramagnético)
  - 9.5. Indivisibilidade dos polos.
10. ELETROMAGNETISMO
  - 10.1. Indução magnética
  - 10.2. Força eletromotriz induzida
  - 10.3. Regra da mão direita para campos eletromagnéticos
  - 10.4. Eletroímã (funcionamento e aplicação)
  - 10.5. Relé eletromecânico (conceito, simbologia, especificações técnicas e aplicações)
11. INDUTORES
  - 11.1. Conceito de indutância
  - 11.2. Unidade de medida
  - 11.3. Submúltiplos da unidade de medida
  - 11.4. Associação série, paralela e mista
  - 11.5. Simbologia

<p>12. TRANSFORMADOR ELÉTRICO</p> <p>12.1. Fenômenos de indução e autoindução</p> <p>12.2. Aspectos construtivos (Tipos, características, aplicações e aspectos comerciais)</p> <p>12.3. Funcionamento</p> <p>12.4. Relação de transformação</p> <p>13. MOTORES E GERADORES ELÉTRICOS (conceitos Básicos)</p> <p>13.1. De corrente contínua (CC)</p> <p>13.2. De corrente alternada (CA)</p> <p>14. DESENHO TÉCNICO APLICADO À ELÉTRICA (interpretação)</p> <p>14.3. Simbologia</p> <p>14.4. Desenho de componentes elétricos</p> <p><b>INTRODUÇÃO À FABRICAÇÃO MECÂNICA - 40h</b></p> <p>1. Operações Básicas de Fabricação Mecânica (teoria e Demonstração)</p> <p>1.1 Torneamento (iniciação)</p> <p>1.1.1 Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos</p> <p>1.1.2 Ferramentas para torneamento: externas e internas</p> <p>1.1.3 Fixação de peças e ferramentas</p> <p>1.1.4 Acessórios</p> <p>1.1.5 Operações de torneamento</p> <p>1.1.6 Fluidos de corte</p> <p>1.1.7 Parâmetros de corte</p> <p>1.1.8 Novas tecnologias</p> <p>1.2 Fresamento (iniciação)</p> <p>1.2.1 Tipos, características e aplicações de fresadoras</p> <p>1.2.2 Ferramentas para fresamento</p> <p>1.2.3 Fixação de peças e ferramentas</p> <p>1.2.4 Acessórios</p> <p>1.2.5 Operações de fresamento</p> <p>1.2.6 Parâmetros de corte</p> <p>1.2.7 Novas tecnologias</p> <p>1.3 Furação</p> <p>1.3.1 Tipos, características e aplicações de furadeiras</p> <p>1.3.2 Ferramentas para furação</p> <p>1.3.3 Fixação de peças e ferramentas</p> <p>1.3.4 Acessórios</p> <p>1.3.5 Operações de furação</p> <p>1.3.6 Parâmetros de corte</p> <p>1.3.7 Novas tecnologias</p> <p>1.4 Ajustagem</p> <p>1.4.1 Tipos, características e aplicações (lima, morsa, serras, ferramentas de marcação, ferramentas de traçagem, tintas para traçagem, ferramentas de corte de uso manual, ferramentas manuais diversas, chaves de aperto)</p> <p>1.4.2 Operações de ajustagem</p> <p>1.4.3 Afiação de ferramentas</p> <p>1.4.4 Novas tecnologias</p> <p>2. Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos Dedicados à Fabricação e à Manutenção Mecânica (noções)</p> <p>2.5. Tipos</p> <p>2.6. Características</p> <p>2.7. Finalidades</p> <p>2.8. Riscos</p>	
<b>11 Conteúdos Específicos:</b>	<b>12 CH parcial:940</b>

**MÓDULO ESPECÍFICO I****1. PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA**

- 1.1. Parâmetros de Usinagem
  - 1.1.1. Velocidade de corte
  - 1.1.2. Avanço
  - 1.1.3. Profundidade de corte
  - 1.1.4. RPM – Rotações por minuto
- 1.2. Velocidade de corte
- 1.3. Avanço
- 1.4. Profundidade de corte
- 1.5. RPM – Rotações por minuto
- 1.6. Potência de usinagem
- 1.7. Potência de máquina
- 1.8. Tempo de usinagem
- 1.9. Rugosidade
- 1.10. Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes
- 1.11. Operação com ferramentas elétricas manuais e de bancada
- 1.12. Lixadeira
- 1.13. Esmerilhadeira
- 1.14. Furadeira
- 1.15. Parafusadeira
- 1.16. Retífica Manual
- 1.17. Soprador Térmico
  - 1.18. Martelete Perfurador
  - 1.19. Serra Esquadrejadeira
  - 1.20. Serra Tico-tico
  - 1.21. Policorte
- 1.22. Serra Sabre
- 1.23. Rasquete Elétrico
- 1.24. Fluidos de Corte
- 1.25. Tipos
- 1.26. Aplicações
- 1.27. Cuidados ambientais
- 1.28. Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebolização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero)
- 1.29. Processos de usinagem convencionais
- 1.30. Torneamento
  - 1.30.1. Externo
  - 1.30.2. Interno
- 1.31. Fresamento
  - 1.31.1. Horizontal
  - 1.31.2. Vertical
  - 1.31.3. Com divisor
- 1.32. Mandrilhamento
- 1.33. Brochamento
- 1.34. Brunimento
- 1.35. Ajustagem
  - 1.35.1. Ferramentas: limas, brocas, escareadores, machos, cossinetes, alargadores, verificadores, macetes, traçador de altura, mesa de desempenho, morsas
  - 1.35.2. Operações: limagem, furação, rosqueamento, embuchamento, alargamento, traçagem, dobramento, rebitagem

- 1.36. Retificação
  - 1.36.1. Tipo
  - 1.36.2. Rebolos
  - 1.36.3. Dressamento de rebolos
  - 1.36.4. Balanceamento de rebolos
  - 1.36.5. Montagem de rebolo
- 1.37. Processos de Conformação Mecânica
- 1.38. Corte e Dobra
  - 1.38.1. Guilhotina: Tipos; Características; Aplicações; operação
  - 1.38.2. Dobradeira: Tipos; Características; Aplicações; Operação
- 1.39. Calandragem
  - 1.39.1. Calandra: Tipos; Características; Aplicações; Operação
- 1.40. Fundamentos da Tecnologia de Usinagem a CNC
- 1.41. Tipos de máquina
- 1.42. Tipos de processos (aplicações)

#### ENSAIOS

- 2.1. Ensaio Destrutivos – Métodos e Normatização
  - 2.1.1. Dureza
  - 2.1.2. Tração
  - 2.1.3. Compressão
  - 2.1.4. Charpy
  - 2.1.5. Metalografia
  - 2.1.6. Micrografia
- 2.2. Ensaio não destrutivos – Métodos e Normatização
  - 2.2.1. Líquidos penetrantes
  - 2.2.2. Partículas magnéticas
  - 2.2.3. Ultrassom
  - 2.2.4. Raios-X
- 2.3. Ensaio físicos
  - 2.3.1. Embutimento
  - 2.3.2. Estanqueidade
  - 2.3.3. Hidrostático
  - 2.3.4. Pneumático
- 2.4. Resistência dos Materiais / Esforços Mecânicos
- 2.5. Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças
- 2.6. Tensões e deformações: Elasticidade e Lei de Hooke, Tensões e deformações, Tensões normais e de cisalhamento, Curva tensão x deformação de um material, Coeficiente de segurança e tensão admissível. Aplicações a Projetos: tração, compressão e cisalhamento;
- 2.7. Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor
- 2.8. Torção de eixos: Propriedades da torção, momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos
- 2.9. Flexão simples, Flexo-torção e Flambagem

#### CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO

- 3.1. Ferramentas da qualidade para controle de processo
- 3.2. Ciclo PDCA
- 3.3. Brainstorming
- 3.4. Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal)
- 3.5. Diagrama de Causa-Efeito
- 3.6. Análise de falhas

#### GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO

- 4.1. Monitoramento de metas e indicadores
- 4.2. Análise de desempenho de equipes
- 4.3. Capacitação de equipes
- 4.4. Técnicas de motivação de equipes
- 4.5. Conceitos de planejamento, organização e controle

#### **MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS – 80h**

- 1. Ferramentas para Montagem de Sistemas Mecânicos: tipos, características e aplicações

- 1.2 Ferramentas Manuais
- 1.3 Ferramentas Pneumáticas
- 1.4 Ferramentas Hidráulicas
- 1.5 Ferramentas Elétricas
- 2. Documentos técnicos: tipos, características e interpretação
  - 2.9. Manual de máquina
  - 2.10. Catálogos de fabricantes
  - 2.11. Desenho Técnico (interpretação)
    - 2.11.1. Tolerância dimensional e geométrica (forma e posição)
    - 2.11.2. Vista explodida
    - 2.11.3. Elementos de máquinas
    - 2.11.4. Desenho de conjunto
    - 2.11.5. Simbologia de solda
    - 2.11.6. Isométrico de tubulação
    - 2.11.7. Simbologia de acabamento superficial
- 3. Soldagem Aplicada à montagem mecânica
  - 3.1. Soldagem aplicada a montagem de máquina e equipamentos
    - 3.1.1. Processos: MIG/MAG, TIG, Eletrodo Revestido, OxiGás e Solda Ponto
    - 3.1.2. Procedimentos de segurança aplicados à soldagem em campo
- 4. COMISSIONAMENTO
  - 4.1. Verificação do atendimento às normas técnicas
  - 4.2. Inspeção visual
  - 4.3. Diagnóstico de dados da montagem mecânica: tipos, características e aplicação
- 5. PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS
  - 5.1. Organização do trabalho
  - 5.2. Metas
  - 5.3. Definição das etapas de trabalho e fases de execução
  - 5.4. Pontos críticos
  - 5.5. Previsão de tempo
  - 5.6. Previsão de recursos (recursos humanos, listas de materiais, ferramentas, EPI, EPC)
  - 5.7. Orçamentos (mão de obra, materiais, serviços de terceiros, ...)
  - 5.8. Checklist de máquinas e equipamentos
  - 5.9. Ferramentas da qualidade aplicadas ao planejamento e controle da montagem de sistemas mecânicos: Brainstorming; 5W2H; Ciclo PDCA; Kanban
  - 5.10. Técnicas de Tagueamento
- 6. SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS
  - 6.1. Normas
  - 6.2. Procedimentos

#### **ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO MECÂNICA – 60h**

- 1. PROCESSOS DE FABRICAÇÃO
  - 1.1. Processos de Corte Térmico: tipos, características e aplicações
  - 1.2. Oxicorte
  - 1.3. Corte a laser
  - 1.4. Plasma
  - 1.5. Processos de Transformação de Polímeros
  - 1.6. Processos de Fundição
- 2. LEIAUTE
  - 2.1 Tipos
  - 2.2 Ergonomia
  - 2.3 Equipamentos
- 3. EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS
  - 3.1. Paletes
  - 3.2. Talhas
  - 3.3. Empilhadeira
  - 3.4. Ponte Rolante
- 4. ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL
  - 4.1. Organograma
  - 4.2. Setores de fabricação
  - 4.3. Setores de apoio

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4. Indicadores de desempenho</li> <li>5. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Dimensionamento da equipe de trabalho</li> <li>5.2. Lista de tarefas</li> <li>5.3. Diagramas de operações</li> <li>5.4. Elaboração de fluxogramas</li> <li>5.5. Coordenação de materiais</li> <li>5.6. Coordenação da execução</li> <li>5.7. Documentos de trabalho da produção</li> </ul> </li> <li>6. MATERIAIS (Propriedades) <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Aços e suas ligas – Características e Aplicações</li> <li>6.2. Aço Carbono</li> <li>6.3. Aço Inoxidável</li> <li>6.4. Ferros Fundidos</li> <li>6.5. Nodular</li> <li>6.6. Branco</li> <li>6.7. Cinzento</li> <li>6.8. Maleável</li> <li>6.9. Diagrama ferro-carbono</li> <li>6.9 Microestruturas (ferrita, perlita, cementita, austenita, martensita e bainita)</li> <li>6.10 Não Ferrosos</li> <li>6.11 Alumínio</li> <li>6.12 Cobre</li> <li>6.13 Latão</li> <li>6.14 Bronze</li> <li>6.15 Estanho</li> <li>6.16 Não Metálicos</li> <li>6.17 Polímeros</li> <li>6.18 Cerâmicos</li> <li>6.19 Compósitos</li> <li>6.20 Elastômeros</li> </ul> </li> <li>7 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS <ul style="list-style-type: none"> <li>7.4 Operações de compra</li> <li>7.5 Controle e homologação de fornecedores</li> <li>7.6 Classificação de fornecedores</li> </ul> </li> <li>8 TRATAMENTO DE MATERIAIS <ul style="list-style-type: none"> <li>8.4 Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações)</li> <li>8.5 Curvas TTT</li> <li>8.6 Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera Sub-Zero)</li> <li>8.7 Revenimento</li> <li>8.8 Recozimento</li> <li>8.9 Normalização</li> <li>8.10 Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações)</li> <li>8.11 Cementação</li> <li>8.12 Nitretação</li> <li>8.13 Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações)</li> <li>8.14 Galvanização</li> <li>8.15 Oxidação negra</li> <li>8.16 Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...)</li> <li>8.17 Pintura</li> </ul> </li> <li>9. ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. Planejamento, organização e estrutura</li> <li>9.2. Controle</li> <li>9.3. Previsão</li> </ul> </li> <li>10. CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Classificação e Tipos</li> <li>10.2. Direto e Indireto</li> <li>10.3. Fixos e Variáveis 5.2 Centros de Custos</li> <li>10.4. Centros de Custos</li> </ul> </li> <li>11. QUALIDADE</li> </ul> |  |
|--|--|

- 11.1. Sistemas da qualidade
- 11.2. Normas
- 11.3. Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento
- 11.4. Indicadores de desempenho
- 11.5. Produtividade
- 11.6. Programas da qualidade

#### **MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS - 80h**

##### **1. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

- 1.1. Catálogos
- 1.2. Manuais
- 1.3. Normas (especialmente NBR 5410)

##### **2. DESENHO / NORMAS TÉCNICAS**

- 2.1. Representação de esquemas elétricos
  - 2.1.1. Diagrama unifilar e multifilar de redes elétricas industriais
  - 2.1.2. Diagrama unifilar e multifilar de circuitos elétricos industriais de força e de comando
- 2.2. Normas
  - 2.2.1. Normas para desenhos elétricos industriais
  - 2.2.2. Simbologia
- 2.3. Software de desenho e simulação
  - 2.3.1. Desenho assistido por computador (CAD) para elétrica
  - 2.3.2. Simuladores de circuitos elétricos industriais

##### **3. Normas**

- 3.1. Normas para desenhos elétricos industriais
- 3.2. Simbologia

##### **4. ELETROTÉCNICA APLICADA**

- 4.1. Circuito em corrente alternada
  - 4.1.1. Resistivo
  - 4.1.2. Indutivo
  - 4.1.3. Capacitivo
  - 4.1.4. Reatâncias
  - 4.1.5. Impedância

##### **4.2 Efeitos da corrente elétrica**

- 4.2.1 Térmico
- 4.2.2 Eletrolítico
- 4.2.3 Calor (efeito Joule)

##### **4.3 Sistemas de distribuição de energia elétrica**

- 4.3.1 Eletrodos de aterramento
- 4.3.2 Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT)
- 4.3.3 Equipotencialização
- 4.3.4 Resistência de isolamento
- 4.3.5 Ensaio de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente)
- 4.3.6 Normas para isolação elétrica e aterramento

##### **4.4 Isolação e aterramento**

##### **4.5 Circuito em corrente alternada**

- 4.5.1 Circuito em corrente alternada
- 4.5.2 Resistivo
- 4.5.3 Indutivo
- 4.5.4 Capacitivo
- 4.5.5 Reatâncias
- 4.5.6 Impedância

##### **4.6 Efeitos da corrente elétrica**

- 4.6.1 Térmico
- 4.6.2 Eletrolítico
- 4.6.3 Calor (efeito Joule)

##### **4.7 Sistemas de distribuição de energia elétrica**

##### **4.8 Isolação e aterramento.**

- 4.8.1 Eletrodos de aterramento
- 4.8.2 Esquemas de aterramento (TN-S, TN-C-S, TN-C, TT e IT)
- 4.8.3 Equipotencialização
- 4.8.4 Resistência de isolamento
- 4.8.5 Ensaio de funcionamento (verificação dos valores de tensão e corrente)
- 4.8.6 Normas para isolação elétrica e aterramento

## 5. FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

### 5.1. Ferramentas e Equipamentos para a montagem de sistemas elétricos

- 5.1.1. Tipos
- 5.1.2. Características
- 5.1.3. Aplicações
- 5.1.4. Cuidados e conservação

### 5.1.5. Operação / uso

## 6. MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS

- 6.1. Instalação elétrica
  - 6.1.5. Tipos de instalações
  - 6.1.6. Condutores elétricos: bitola, capacidade de condução, tipos, aplicações e dimensionamento
  - 6.1.7. Fios ou cabos unipolar ou multipolar instalados em canaletas de PVC
  - 6.1.8. Cabos PP instalados em leitos de cabos, eletrocalha e exposto
- 6.2. Tomadas industriais e plugues
  - 6.2.5. Tipos, características e funções
  - 6.2.6. Procedimentos de instalação
- 6.3. Dispositivos de proteção
  - 6.3.5. Disjuntores termomagnéticos, relés térmicos de sobrecarga, fusíveis, disjuntor motor, relés de: sub e sobretensão, de falta de fase e sequência de fases
  - 6.3.6. Procedimentos de instalação
  - 6.3.7. Dimensionamento de dispositivos de proteção
- 6.4. Dispositivos de comando, controle e sinalização
  - 6.4.5. Chaves e botoeiras com ou sem retenção
  - 6.4.6. Sinalizadores óticos e sonoros
  - 6.4.7. Megôhmetro
  - 6.4.8. Tacômetro
  - 6.4.9. Termógrafo

## 7. Software de desenho e simulação

- 7.1. Desenho assistido por computador (CAD) para elétrica
- 7.2. Simuladores de circuitos elétricos industriais

## 8. COMISSIONAMENTO

- 8.1. Planejamento
- 8.2. Verificação do atendimento às normas técnicas
- 8.3. Inspeção visual
- 8.4. Testes de continuidade
- 8.5. Testes de isolação
- 8.6. Procedimentos de ajuste
- 8.7. Análise Termográfica

## 9. SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE NA MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS

- 9.1. Normas
- 9.2. Procedimentos

### MÓDULO ESPECÍFICO II

## MANUTENÇÃO MECÂNICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS - 160h

### 1 ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

- 1.2 Organograma

	1.3 Setores de Manutenção e Fabricação	
	1.4 Setores de apoio	
	1.5 Organização das empresas	
2	<b>SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO</b>	
	2.1 Equipamentos de Proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) específicos	
	2.2 Bloqueios	
	2.2.1 Elétricos	
	2.2.2 Mecânicos	
	2.2.3 Hidráulicos e Pneumáticos	
	2.2.4 Partes com movimentos inertes	
	2.2.5 Partes acionadas por gravidade	
	3.1 Recomendações do Manual do fabricante	
	3.2 Recomendações do Manual do fabricante	
	3.2.1 Conceitos	
	3.2.2 Aplicações	
	3.3 Proteções e cuidados	
	3.3.1 Contra acesso a partes perigosas	
	3.3.2 Contra acesso a partes perigosas	
	3.4 Trabalho em altura	
	3.5 Trabalho em espaços confinados	
	3.6 Segurança na Movimentação de Cargas (horizontal e vertical)	
4	<b>FERRAMENTAS E INSUMOS APLICÁVEIS À MANUTENÇÃO</b>	
	4.1 Identificação de Necessidades de acordo com o trabalho a ser realizado	
	4.2 Preparação do Ambiente da Manutenção	
	4.3 Limpeza, conservação e organização de ferramentas manuais e automáticas	
5	<b>OPERAÇÕES DE DESMONTAGEM E MONTAGEM DE CONJUNTOS MECÂNICOS</b>	
	5.1 Caixas de engrenagem e redutores	
	5.1.1 Eixos	
	5.1.2 Rolamentos	
	5.1.3 Chavetas	
	5.1.4 Buchas	
	5.1.5 Engrenagens	
	5.2 Eixos	
	5.3 Bombas	
	5.4 Compressores	
	5.5 Esteiras Transportadoras	
	5.6 Máquinas operatrizes	
	5.7 Mesas e guias	
	5.8 Fusos	
	5.9 Periféricos	
	5.10 Mancais de deslizamento	
	5.11 Mancais de rolamento	
6	<b>NIVELAMENTO</b>	
	6.1 Torções e empenamento	
	6.2 Fundações (conceitos, importância)	
	6.3 Técnicas de nivelamento	
	6.3.1 Instrumentos para verificação	
7	<b>ALINHAMENTO</b>	
	7.1 Rotativo de eixos, polias e acoplamentos	
	7.2 Centro de Rotação	
	7.3 Balanceamento	
	7.4 Desalinhamentos	
	7.4.1 Planos vertical e horizontal	
	7.4.2 Tolerância	
	7.5 Métodos	
	7.5.1 Processos Mecânicos	
	7.5.2 Alinhamento por Relógio Comparador	
	7.5.3 Alinhamento a Laser	
8	<b>GEOMETRIA DE MÁQUINAS</b>	
	8.1 Avaliação	
	8.2 Qualificação	

	8.2.1 Laser Interferômetro	
9	MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	
	9.1 Equipamentos de levantamento e transporte	
	9.2 Equilíbrio de cargas	
	9.3 Técnicas de Içamento	
	9.3.1 Análise das partes e do conjunto	
10	PROCESSOS DE LUBRIFICAÇÃO	
	10.1 Controle e planejamento da lubrificação: software de gestão e controle	
	10.2 Lubrificação de equipamentos	
	10.2.1 Mancais de deslizamento	
	10.2.2 Guias e barramentos	
	10.2.3 Mancais de rolamento	
	10.2.4 Conjuntos de engrenagens	
	10.3 Análise de Lubrificantes	
	10.3.1 Ferrografia: Contaminação	
	10.3.2 Físico-Química: Viscosidade	
	10.4 Produtos lubrificantes especiais	
	10.4.1 Aditivos	
	10.4.2 Emulsões	
	10.4.3 Fluidos de corte	
	10.4.4 Óleos para transformadores	
	10.4.5 Óleos para tratamento térmico	
	10.4.6 Protetivos	
	10.4.7 Lubrificantes sólidos	
	10.4.8 Lubrificantes sólidos	
	10.5 Cuidados Ambientais	
	10.5.1 Contaminação	
	10.5.2 Contaminação	
	10.5.3 Descarte de resíduos	
	10.5.4 Descarte de resíduos	
11	MANUTENÇÕES PREDITIVAS	
	11.1 Avaliação	
	11.1.1 Temperatura	
	11.1.2 Vibração	
	11.1.3 Desempenho	
	11.1.4 Consumo	
	11.1.5 Inspeção Visual	
	11.2 Tendência de Falha	
	11.3 Equipamentos e Instrumentos de avaliação diagnóstica: tipos, características, finalidades, formas de uso, interpretação de resultados	
12	SUPRIMENTOS DA MANUTENÇÃO	
	12.1 Sobressalentes	
	12.2 Administração de Estoques	
	12.3 Especificação e Codificação	
	12.4 Controle de qualidade de materiais	
	12.4.1 Critérios de recebimento e inspeção	
13	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	
	13.1 Acesso e interpretação de	
	13.1.1 Catálogos Técnicos	
	13.1.2 Manuais de Fabricantes	
	13.1.3 Normas	
	13.1.4 Certificados de materiais	
	13.1.5 Procedimentos Internos	
	13.1.6 Histórico de manutenções	
	13.1.7 Projetos das Máquinas e Equipamentos	
	13.2 Ficha de máquina	
	13.2.1 Procedimento para Manutenção Preventiva	
	13.3 Controle das Atividades de Manutenção	
	13.3.1 Solicitação de Serviço	
	13.3.2 Ordem de Serviço	

## 14 RELATÓRIOS

- 14.1 Registro das informações
  - 14.1.1 Croquis
  - 14.1.2 Listagem de Peças
  - 14.1.3 Softwares de Manutenção
- 14.2 Comunicação Interna
- 14.3 Análise de dados
- 14.4 Recebimento para manutenção
- 14.5 Entrega pós manutenção
- 15 Sistema de Gestão Qualidade
  - 15.1 ISO9001: aspectos centrais
- 16 Sistema de Gestão Ambiental
  - 16.1 ISO14000: aspectos centrais
- 17 Responsabilidades Sociais
  - 17.1 ISO 26000: aspectos centrais
- 18 GESTÃO DE EQUIPES DE MANUTENÇÃO
  - 18.1 Dimensionamento de equipe
  - 18.2 Monitoramento de metas
  - 18.3 Desempenho de equipes
- 19 Controle emocional no trabalho
  - 19.1 Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho
  - 19.2 Fatores internos e externos
  - 19.3 Autoconsciência
- 20 Conflitos nas Organizações
  - 20.1 Tipos
  - 20.2 Características
  - 20.3 Fatores internos e externos
  - 20.4 Causas
  - 20.5 Consequências
- 21 Liderança
  - 21.1 Estilos: democrático, centralizador e liberal
  - 21.2 Características
  - 21.3 Papéis do líder
  - 21.4 Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação
  - 21.5 Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos
  - 21.6 Gestão de conflitos
  - 21.7 Delegação
  - 21.8 Empatia

**MANUTENÇÃO ELÉTRICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS - 80h**

- 1. Catálogos e manuais
  - 1.1. Interpretação de Desenho Técnico Elétrico
    - 1.1.1. Esquemas Multifilar
    - 1.1.2. Esquemas Unifilar
- 2. Operações de manutenção em sistemas elétricos
  - 2.1. Organização da desmontagem e remontagem de sistemas elétricos
  - 2.2. Desmontagem e Remontagem de Sistemas Elétricos
    - 2.2.1. Sinalização de conexões
    - 2.2.2. Marcação de posição de equipamentos
    - 2.2.3. Registro das parametrizações e ajustes
  - 2.3. Parametrização de equipamentos
  - 2.4. Configuração de ligação de motores
  - 2.5. Testes em Sistemas Eletromecânicos
    - 2.5.1. Testes estáticos
    - 2.5.2. Testes sem carga
    - 2.5.3. Testes com carga
  - 2.6. Ajustes de Equipamentos de Proteção
- 3. Ferramentas e instrumentos para manutenção de sistemas elétricos
  - 3.1. Ferramentas manuais
  - 3.2. Dispositivos

- 3.3. Instrumentos
- 4. Diagnóstico de dados da manutenção elétrica: tipos, características e aplicação
  - 4.1. Corrente de Partida
  - 4.2. Corrente Nominal
  - 4.3. Potência Ativa
  - 4.4. Potência Reativa
  - 4.5. Fator de Potência
  - 4.6. Controle da Eficiência Energética
- 5. Análise de pontos críticos em manutenção de sistemas elétricos
  - 5.1. Análise de riscos em equipamentos
  - 5.2. Análise de falhas e defeitos em sistemas elétricos
  - 5.3. Análise de impactos da manutenção nos processos produtivos
- 6. Metodologias de Análise de Falhas em sistemas elétricos
  - 6.1. RCFA
  - 6.2. CPM
  - 6.3. Diagrama de Ishikawa
  - 6.4. RCM
  - 6.5. FTA
  - 6.6. TRIZ
- 7. Segurança do trabalho na manutenção elétrica
  - 7.1. Acidentes de trabalho na manutenção elétrica: tipos, características e prevenção
  - 7.2. Riscos na manutenção de sistemas elétricos
  - 7.3. Equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis à manutenção elétrica
  - 7.4. Procedimentos de segurança
    - 7.4.1. Bloqueios em máquinas e equipamentos: tagout; lockout
    - 7.4.2. Sinalizações de segurança
    - 7.4.3. Isolamento de área
  - 7.5. Normas de segurança aplicáveis à manutenção de sistemas elétricos
- 8. Qualidade ambiental na manutenção de sistemas elétricos
  - 8.1. Gerenciamento de resíduos
  - 8.2. Normas ambientais

#### **PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO - 50h**

- 1. Tipos de manutenção
  - 1.1. Corretiva
    - 1.1.1. Programada
    - 1.1.2. Não programada
    - 1.1.3. Histórico de manutenção
  - 1.2. Preventiva
    - 1.2.1. Objetivos
    - 1.2.2. Análise do ciclo de vida
    - 1.2.3. Plano de manutenção
  - 1.3. Preditiva
    - 1.3.1. Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação)
    - 1.3.2. Ensaio não destrutivo
    - 1.3.3. Raios X Gamagrafia
    - 1.3.4. Ultrassom
    - 1.3.5. Emissão acústica
    - 1.3.6. Partículas magnéticas
    - 1.3.7. Análise de vibrações
    - 1.3.8. Termometria
    - 1.3.9. Termografia
    - 1.3.10. Análise de óleos (ferrografia)
    - 1.3.11. Manutenção produtiva total
    - 1.3.12. Líquidos penetrantes
  - 1.4. TPM
    - 1.4.1. Evolução da manutenção
    - 1.4.2. Aplicabilidade da TPM
    - 1.4.3. A busca do “zero defeito”
    - 1.4.4. Pilares

<ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.5. Manutenção autônoma</li> <li>1.5. Novas tecnologias de manutenção</li> <li>2. Lubrificantes <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tipos, características e aplicações</li> <li>2.2. Classificação</li> <li>2.3. Sistemas de lubrificação</li> <li>2.4. Programa de lubrificação</li> <li>2.5. Plano de lubrificação</li> <li>2.6. Controle do programa de lubrificação</li> <li>2.7. Perfil do Lubrificador</li> </ul> </li> <li>3. Relação CUSTO X BENEFÍCIO <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Custo de peças, componentes e demais insumos</li> <li>3.2. Processo de aquisição de insumos</li> <li>3.3. Tempo de entrega de insumos</li> </ul> </li> <li>4. Planejamento, programação e controle na manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Aplicativos para gerenciamento da manutenção</li> <li>4.2. Registros de manutenção</li> <li>4.3. Rastreabilidade de registros de manutenção</li> <li>4.4. Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção</li> <li>4.5. Análise de necessidades de clientes</li> <li>4.6. Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos</li> <li>4.7. Análise de causa primeira (raiz do problema).</li> <li>4.8. Análise de riscos em equipamentos</li> <li>4.9. Organização de ambientes</li> <li>4.10. Análise de parâmetros de equipamentos</li> <li>4.11. Históricos de manutenção</li> <li>4.12. Indicadores de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> <li>4.12.1. Tempo médio entre falhas (MTBF)</li> <li>4.12.2. Tempo médio do reparo (MTTR)</li> <li>4.12.3. Disponibilidade</li> </ul> </li> <li>4.13. Interpretação de registros</li> <li>4.14. Custos de manutenção</li> <li>4.15. Planejamento e controle de paradas</li> <li>4.16. Alocação e controle dos recursos (materiais e humanos)</li> <li>4.17. Normas de segurança, saúde e meio ambiente</li> </ul> </li> <li>5. Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC) <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Definição</li> <li>5.2. Etapas para implementação</li> <li>5.3. Manutenibilidade</li> <li>5.4. Disponibilidade de Equipamentos</li> </ul> </li> <li>6. Gestão de Ativos: ISO 55000 <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55</li> </ul> </li> <li>7. Legislação do trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Direitos do Trabalhador</li> <li>7.2. Deveres do Trabalhador</li> </ul> </li> </ul> <p><b>MÓDULO ESPECÍFICO III</b>  <b>MANUTENÇÃO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS -100h</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Manutenção Instalações Elétricas <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Motores Elétricos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Motores de passo</li> <li>1.1.2. Servomotores</li> <li>1.1.3. Motores lineares</li> </ul> </li> <li>1.2. Dispositivos de manobra de motores <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Servoacionamentos</li> </ul> </li> <li>1.3. Dispositivos de comando, controle e sinalização <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Sensores encoder, termostato e pressostato</li> </ul> </li> <li>1.4. Componentes de segurança elétricos de máquinas <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Cortinas de luz</li> <li>1.4.2. Scanners</li> <li>1.4.3. Microchaves de segurança</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.4. Botões Eletrônicos</li> <li>1.4.5. Botão de Emergência</li> <li>1.4.6. Relés de Segurança</li> <li>1.4.7. Comandos Bimanual</li> <li>1.4.8. Torres de Sinalização</li>   <li>1.5. Interpretação de Esquemas elétricos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Simbologias</li> <li>1.5.2. Normas</li> <li>1.5.3. Circuitos elétricos</li> </ul> </li> <li>1.6. Robótica <ul style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Robôs: tipos, características, aplicações</li> </ul> </li> <li>1.7. Segurança em sistemas elétricos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. EPI e EPC</li> <li>1.7.2. Riscos em equipamentos elétricos</li> <li>1.7.3. Legislação de segurança</li> </ul> </li> <li>1.8. Operações de manutenção de sistemas automatizados <ul style="list-style-type: none"> <li>1.8.1. Diagnóstico</li> <li>1.8.2. Desmontagem</li> <li>1.8.3. Montagem</li> <li>1.8.4. Substituição</li> <li>1.8.5. Documentação</li> <li>1.8.6. Especificação de componentes eletromecânicos para reposição</li> </ul> </li> <li>2. Automação Eletropneumática <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Princípios físicos pneumáticos (grandezas) <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Pressão</li> <li>2.1.2. Vazão</li> <li>2.1.3. Volume</li> <li>2.1.4. Velocidade</li> <li>2.1.5. Força</li> <li>2.1.6. Temperatura</li> <li>2.1.7. Especificação de componentes eletropneumáticos para reposição</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3. Automação Eletrohidráulica <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Princípios físicos da hidráulica (grandezas) <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Pressão</li> <li>3.1.2. Vazão</li> <li>3.1.3. Volume</li> <li>3.1.4. Velocidade</li> <li>3.1.5. Força</li> <li>3.1.6. Temperatura</li> <li>3.1.7. Dimensões de componentes</li> <li>3.1.8. Potência</li> </ul> </li> <li>3.2. Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes</li> <li>3.3. Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades</li> <li>3.4. Função e constituição dos elementos hidráulicos</li> <li>3.5. Simbologia hidráulica e eletrohidráulica</li> <li>3.6. Componentes para eletrohidráulica</li> <li>3.7. Cálculos para a especificação de componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança</li> <li>3.8. Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos</li> <li>3.9. Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos</li> <li>3.10. Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade</li> <li>3.11. Softwares de simulação</li> <li>3.12. Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes</li> <li>3.13. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>3.13.1. Requisitos de projeto</li> <li>3.13.2. Novas tecnologias e tecnologias alternativas</li> <li>3.13.3. Requisitos ambientais</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
---	--

- 3.14. Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos
  - 3.14.1. Procedimentos de teste
  - 3.14.2. Equipamentos de teste
  - 3.14.3. Padrões de referência
- 3.15. Operações de manutenção de sistemas eletrohidráulicos
  - 3.15.1. Diagnóstico
  - 3.15.2. Desmontagem
  - 3.15.3. Montagem
  - 3.15.4. Substituição
  - 3.15.5. Documentação
  - 3.15.6. Especificação de componentes eletrohidráulicos para reposição
- 4. Segurança em sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos
  - 4.1. EPI e EPC
  - 4.2. Técnicas de bloqueios elétricos, mecânico, hidráulicos e pneumáticos
  - 4.3. Análise de riscos em equipamentos
  - 4.4. Normas de segurança
- 5. Coordenação de equipe
  - 5.1. Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia
  - 5.2. Gestão da Rotina
  - 5.3. Tomada de decisão
- 6. Desenvolvimento de equipes de trabalho
  - 6.1. Motivação de pessoas
  - 6.2. Capacitação
  - 6.3. Avaliação de desempenho
  - 6.4. Processos de comunicação
- 7. Administração de conflitos
  - 7.1. Identificação
  - 7.2. Expressão de emoções
  - 7.3. Intervenção em conflitos
- 8. Relações de trabalho
  - 8.1. Organograma
  - 8.2. Relacionamentos internos
  - 8.3. Relacionamento com representações externas
  - 8.4. Relação ganha x ganha x jogo soma zero

#### **CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS - 60h**

- 1. CLPs
  - 2.1. Introdução
    - 2.1.1. Sistema de comando
    - 2.1.2. Sistema de controle
    - 2.1.3. Conceitos de Controlador Lógico Programável
    - 2.1.4. Histórico
    - 2.1.5. Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos
    - 2.1.6. Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação
    - 2.1.7. Definição de variáveis
    - 2.1.8. Estruturação de bancos de dados
  - 2.2. Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3
    - 2.2.1. Análise pela álgebra booleana
    - 2.2.2. Lista de Instruções – IL
    - 2.2.3. Diagrama Ladder – LD
    - 2.2.4. Programação com recursos avançados da linguagem Ladder
    - 2.2.5. Diagramas de blocos de função – FBD
    - 2.2.6. Grafset – SFC
    - 2.2.7. Texto Estruturado - ST
  - 2.3. Alarmes: interpretação de códigos de erros
  - 2.4. Módulos de Expansão
  - 2.5. Interface homem-máquina (IHM)
  - 2.6. Edição

- 2.7. Compilação
- 2.8. Simulação
- 2.9. Interpretação de desenhos de esquemas de programas
- 2.10. Comunicação Digital
  - 2.10.1. Comunicação serial RS-232, RS-485, USB
  - 2.10.2. Introdução às Redes de Computadores
  - 2.10.3. Topologias, arquiteturas, modelo de referência ISO/OSI sistema centralizado
  - 2.10.4. Protocolo de Comunicação TCP/IP, interconexão de redes com bridges, roteadores e gateways
  - 2.10.5. Introdução às redes industriais
  - 2.10.6. Protocolos Field Bus / Modbus Plus e HART
  - 2.10.7. Devicnet, profibus e ethernet industrial
  - 2.10.8. Aplicação prática com controladores lógicos programáveis e dispositivos de campo comunicando em rede
  - 2.10.9. Integração de Sistemas
  - 2.10.10. Análise de fluxogramas de automação
- 2.11. Sistemas Supervisórios (Noções)
  - 2.11.1. Apresentação das características e funcionalidades da ferramenta para desenvolvimento de sistemas de supervisão e controle de processos
  - 2.11.2. Configurações do ambiente supervisor
  - 2.11.3. Descrição do funcionamento dos módulos configurador, runtime e master
  - 2.11.4. Etapas de criação de um aplicativo: conceito, criação, propriedades
  - 2.11.5. Organizar Tags: criação, edição, propriedades;
  - 2.11.6. Tipos de alarmes. Drivers de comunicação (DLLs). Criação de telas: configuração, edição, objetos de animação, scripts

#### **METODOLOGIA DE PROJETOS – 5h**

- 1. Gerenciamento de projetos
  - 1.1 Definição de Gerenciamento de Projetos
  - 1.2 Características de Projetos: de inovação e de melhoria
  - 1.3 Diferenças entre projetos processos
- 2. Metodologia de Projetos (Modelo PMI)
  - 2.12. Termo de Abertura
  - 2.13. Áreas de Gerenciamento de projetos
  - 2.14. Viabilidade técnica, econômica, ambiental, de qualidade e de segurança em projetos mecânicos
  - 2.15. Pesquisa de mercado
  - 2.16. Ciclo de vida do projeto
  - 2.17. As 5 fases de projeto (PMBOK)
  - 2.18. EAP – Estrutura Analítica de Projetos
  - 2.19. Escopo
  - 2.20. Conceito de Escopo de Projeto
  - 2.21. Escopo de produto e Escopo de Projeto
    - 2.21.1. diferenças e considerações
  - 2.22. Cadeia cliente x fornecedor
  - 2.23. Requisitos e necessidades dos clientes
  - 2.24. Tripé de restrições
  - 2.25. Elaboração de cronograma
  - 2.26. Grafico de Gantt
  - 2.27. Rede PERT – CPM
- 3. Software de Gerenciamento de projetos
  - 3.1. Interdependência entre tarefas
  - 3.2. Hierarquização
  - 3.3. Definição e sequenciamento de atividades em projetos
  - Alocação de Materiais, equipamentos e suprimentos
  - 3.4. Alocação de Materiais, equipamentos e suprimentos
  - 3.5. Alocação de mão de obra
  - 3.6. Controle de projetos e geração de relatórios
  - 3.7. Recursos de Monitoramento e Controle

4. Técnicas de apresentação de projetos
  - 4.1. Tecnologias para a apresentação de projetos
  - 4.2. Metodologia CANVAS
5. Ética
  - 5.1. O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos
  - 5.2. Plágio
  - 5.3. Direitos Autorais
6. Virtudes profissionais: conceitos e valor
  - 6.1. Responsabilidade
  - 6.2. Iniciativa
  - 6.3. Honestidade
  - 6.4. Sigilo
  - 6.5. Prudência
  - 6.6. Perseverança
  - 6.7. Imparcialidade
7. Trabalho e profissionalismo
  - 7.1. Administração do tempo
  - 7.2. Autonomia e iniciativa
  - 7.3. Inovação, flexibilidade e tecnologia
8. Diretrizes empresariais
  - 8.1. Missão
  - 8.2. Visão
  - 8.3. Política da Qualidade
9. Desenvolvimento profissional
  - 9.1. Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional)
  - 9.2. Empregabilidade
10. Autoempreendedorismo
  - 10.1. Características empreendedoras
  - 10.2. Atitudes empreendedoras
  - 10.3. Autorresponsabilidade e empreendedorismo
  - 10.4. A construção da missão pessoal
  - 10.5. Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento
  - 10.6. Persuasão e rede de contatos
  - 10.7. Independência e autoconfiança
  - 10.8. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento
11. Planejamento Estratégico
  - 11.1. Conceitos
  - 11.2. Relações com o mercado

#### **PROJETO DE INOVAÇÃO EM ELETROMECAÂNICA – 80h**

1. NORMAS E LEGISLAÇÃO
  - 1.1. Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos)
  - 1.2. Normas Internacionais de Qualidade (últimas versões): ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949
  - 1.3. Normas nacionais e internacionais de procedimentos técnicos, materiais e processos de fabricação: ABNT, SAE, DIN, AISI, ASME, AWS, JIS
  - 1.4. Propriedade Intelectual
2. ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS, MATERIAIS E TECNOLOGIAS
3. ESPECIFICAÇÃO DE TRATAMENTOS TERMOFÍSICOS, TERMOQUÍMICOS E SUPERFICIAIS
4. ESPECIFICAÇÃO DE ENSAIOS
5. ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS
  - 5.1. Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas
  - 5.2. Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento, Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias
  - 5.3. Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais
  - 5.4. Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico

- 5.5. Elementos de Transmissão: Polias, Correias, Correntes, Cabos de Aço, Engrenagens, Cremalheiras, Roscas Sem-fim e Coroas, Eixos e Árvores, Acoplamentos, rodas de atrito, came
- 5.6. Cálculos de relação de transmissão
- 5.7. Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas
- 6. DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – CAD
  - 6.1. Representação de modelos em 3D: modelamento de peças, montagem de conjuntos e subconjuntos, vista explodida de conjuntos e subconjuntos, animação gráfica, simulação de análise de gravidade, movimento e contato
  - 6.2. Representação de modelos em 2D: Detalhamento técnico de peças e conjuntos, folhas padronizadas de desenho, indicação de escala, tolerâncias, vistas essenciais, simbologia, cortes, cotagens, vista explodida, lista de materiais
- 7. PROTOTIPAGEM
  - 7.1. Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem
  - 7.2. Ensaios e testes em protótipos
  - 7.3. Simulação CAE
  - 7.4. Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D)
- 8. FOLHA DE PROCESSO
  - 8.1. Processos de fabricação utilizados
  - 8.2. Ferramentas e parâmetros
  - 8.3. Sequenciamento de operações
  - 8.4. Análise final da peça
- 9. DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE COMPONENTES DE SISTEMAS ELÉTRICOS
  - 9.1. Motores Elétricos
  - 9.2. Dispositivos de manobra de motores
    - 9.2.1. Chaves de partida
    - 9.2.2. Soft-starter
    - 9.2.3. Inversores de frequência
    - 9.2.4. Servoacionamentos
  - 9.3. Dispositivos de comando, controle e sinalização
    - 9.3.1. Chaves e botoeiras com ou sem retenção
    - 9.3.2. Sinalizadores ópticos e sonoros
    - 9.3.3. Relés de comando, de interface, de tempo e contadoras auxiliares
    - 9.3.4. Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato
  - 9.4. Componentes de segurança elétricos de máquinas
    - 9.4.1. Cortinas de luz
    - 9.4.2. Scanners
    - 9.4.3. Microchaves de segurança
    - 9.4.4. Botoeiras Eletrônicas
    - 9.4.5. Botão de Emergência
    - 9.4.6. Relés de Segurança
    - 9.4.7. Comando Bimanual
    - 9.4.8. Torres de sinalização
  - 9.5. Desenvolvimento de Diagramas de Carga e Comando
    - 9.5.1. Simbologias
    - 9.5.2. Normas
    - 9.5.3. Circuitos elétricos
  - 9.6. Sistemas de Aterramento
- 10. SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA
  - 10.1. Dimensionamento e Especificação de Componentes: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar;
  - 10.2. Simulação de funcionamento do sistema (software)
  - 10.3. Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletropneumáticos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade

<p>10.4. Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo</p> <p>10.5. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental</p> <p>10.5.1. Requisitos de projeto</p> <p>10.5.2. Novas tecnologias e tecnologias alternativas</p> <p>10.5.3. Requisitos ambientais</p> <p>10.6. Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos</p> <p>10.6.1. Procedimentos de teste</p> <p>10.6.2. Equipamentos de teste</p> <p>10.6.3. Padrões de referência</p> <p>11. SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA</p> <p>11.1. Dimensionamento e Especificação de Componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança</p> <p>11.2. Simulação de funcionamento do sistema (software)</p> <p>11.3. Metodologias de desenvolvimento de sistemas eletrohidráulicos: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade</p> <p>11.4. Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo</p> <p>11.5. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental</p> <p>11.5.1. Requisitos de projeto</p> <p>11.5.2. Novas tecnologias e tecnologias alternativas</p> <p>11.5.3. Requisitos ambientais</p> <p>11.6. Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos</p> <p>11.7. 1. Procedimentos de teste</p> <p>11.8. 2. Equipamentos de teste</p> <p>11.9. Padrões de referência</p> <p>12. SEGURANÇA EM PROJETOS DE SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS</p> <p>12.1. Normas de segurança</p> <p>13. Meio ambiente e sustentabilidade</p> <p>13.6. Responsabilidades socioambientais</p> <p>13.7. Políticas públicas ambientais</p> <p>13.8. A indústria e o meio ambiente</p> <p>13.9. Energias renováveis</p> <p>13.10. Eficiência Energética</p>	
<p><b>13 Referências Bibliográficas:</b></p>	
<p>BENOV, Márcia Regina. <b>Comportamento Organizacional:</b> Melhorando o Desempenho e o Comprometimento no Trabalho. Ed. 1 – São Paulo: Atlas, 2019. (Projeto de Vida e Carreira).</p> <p>DEL PRETTE, Almir. Del Prette, Zilda A.P. <b>Psicologia das relações interpessoais:</b> Vivências para o trabalho em grupo. 11. ed. – Rio de Janeiro: Vozes, 2014. (1) (Autoconhecimento).</p> <p>FRANCHI, Claiton Moro. <b>Controle de processos industriais:</b> princípios e aplicações. São Paulo: Érica, 2011. (Projetos de Acionamentos e Controles Industriais).</p> <p>LELUDAK, Jorge Assade. <b>Acionamentos eletromagnéticos.</b> Curitiba: Base Didáticos, 2008. (Instalação de Sistemas Elétricos Industriais).</p> <p>MAGRANI, Eduardo. <b>Entre Dados e Robôs:</b> Ética, Privacidade na era da Hiperconectividade. Rio de Janeiro: arquipélago, 2019. (Comunicação Técnica e Informática).</p> <p>MARTINHO, Edson. <b>Distúrbios da energia elétrica.</b> 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. (Projetos de Instalações Elétricas Prediais).</p> <p>MELLO, Luiz Fernando P. de. <b>Projetos de fontes chaveadas:</b> teoria e prática. São Paulo: Érica, 2011. (Projetos de Acionamentos e Controles Industriais).</p> <p>NERY, Norberto. <b>Instalações elétricas:</b> princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. (Instalação de Sistemas Elétricos Prediais). SANTOS JUNIOR, Joubert Rodrigues dos. <b>Gestão e Indicadores em segurança do trabalho:</b> uma abordagem prática. – São Paulo: Érica, 2019. (Mundo do trabalho).</p>	

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. Departamento Regional de São Paulo: SENAI DN 2013. **Manutenção de Sistemas Elétricos Prediais**. Série Eletroeletrônica. (Manutenção de Sistemas Elétricos Prediais).

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos Industriais**. São Paulo: SENAI DN, 2013. Série Eletroeletrônica. (Manutenção de Sistemas Elétricos Industriais).

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Manutenção de Sistemas Eletrônicos**. São Paulo: SENAI DN, 2013. Série Eletroeletrônica. (Manutenção de Sistemas Eletrônicos Industriais).

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Gestão da Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos**. São Paulo: SENAI DN, 2013. Série Eletroeletrônica. (Gestão da Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos).

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. Departamento Regional de Santa Catarina: SENAI DN 2016. **Gestão da Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos**. Série Eletroeletrônica. (Gestão da Instalação de Sistemas Eletroeletrônicos).

SILVA, Arlindo; RIBEIRO, Carlos Tavares; DIAS, João; SOUSA, Luís. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006. (Fundamentos da Eletrotécnica).

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. Itinerário nacional de educação profissional: **Metalamecânica-Mecânica**. Versão, 2024.0. **CNI. Departamento Nacional. Brasília: SENAI/DN, 2024.**

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Docente

Aprovo:

Em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ass. Pedagogo (a)