



**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
Departamento Regional de São Paulo**

## **PLANO DE CURSO**

**(De acordo com a Resolução CNE/CEB nº 4/12  
e a Resolução CNE/CEB nº 6/12)**

**Eixo Tecnológico: Controle e Processos  
Industriais**

**Habilitação: TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA**

**SÃO PAULO**

## **Plano de Curso Técnico de Eletromecânica**

**SENAI-SP, 2020**

*Diretoria Regional*

### **CONSELHO REGIONAL**

#### **Presidente**

Paulo Skaf

#### **Representantes das Atividades Industriais**

##### ***Titulares***

Carlos Antonio Cavalcante

Paulo Vieira

Ronald Moris Masijah

Ruy Salvari Baumer

##### ***Suplentes***

Antonio Carlos Teixeira Álvares

Heitor Alves Filho

José Romeu Ferraz Neto

Saulo Pucci Bueno

#### **Representantes das Categorias Econômicas dos Transportes, das Comunicações e da Pesca**

##### ***Titular***

Irineu Govêa

##### ***Suplente***

Aluizio Bretas Byrro

#### **Diretor Regional**

Ricardo Figueiredo Terra

#### **Representantes do Ministério do Trabalho**

##### ***Titular***

Marco Antonio Melchior

##### ***Suplente***

Alice Grant Marzano

#### **Representantes do Ministério da Educação**

##### ***Titular***

Garabed Kenchian

##### ***Suplente***

Arnaldo Augusto Ciquiello Borges

#### **Representantes dos Trabalhadores da Indústria**

##### ***Titular***

Antonio de Sousa Ramalho Junior

## SUMÁRIO

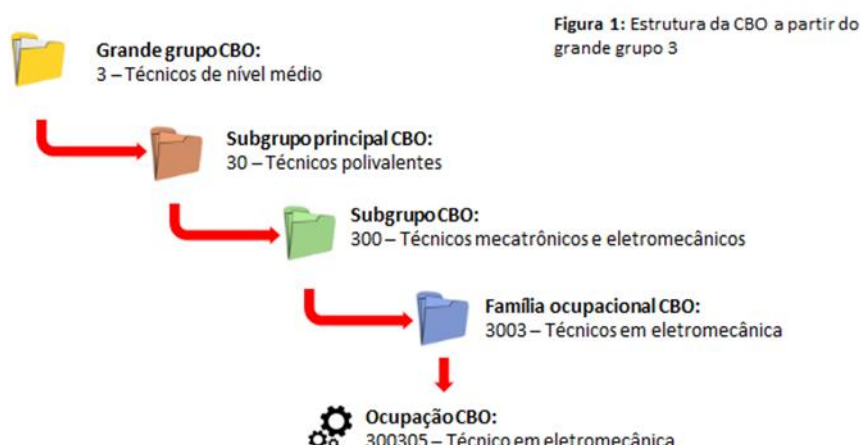
<b>I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
a) Justificativa .....	5
b) Objetivos .....	9
<b>II. REQUISITOS DE ACESSO .....</b>	<b>9</b>
<b>III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....</b>	<b>10</b>
a) Perfil do Técnico em Eletromecânica.....	10
<b>IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....</b>	<b>17</b>
a) Itinerário do Curso Técnico de Eletromecânica .....	17
b) Quadro de Organização Curricular .....	18
c) Desenvolvimento Metodológico do Curso.....	19
d) Ementa de Conteúdos Formativos.....	25
e) Organização de Turmas .....	59
f) Estágio Supervisionado .....	59
g) Prática profissional na empresa e atendimento às disposições da Portaria nº 723, de 23 de abril de 2012, expedida pelo Ministério do Trabalho.....	59
<b>V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES.....</b>	<b>63</b>
<b>VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>64</b>
<b>VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO .....</b>	<b>65</b>
<b>IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....</b>	<b>65</b>



## I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

### a) Justificativa

Técnico em eletromecânica, objeto deste Plano de Curso, é uma ocupação que encontra correspondência plena na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). O curso de formação profissional em questão apresenta uma abordagem dirigida que se relaciona à ocupação homônima (CBO 300305). Sua organização na CBO é detalhada conforme a figura 1, abaixo:



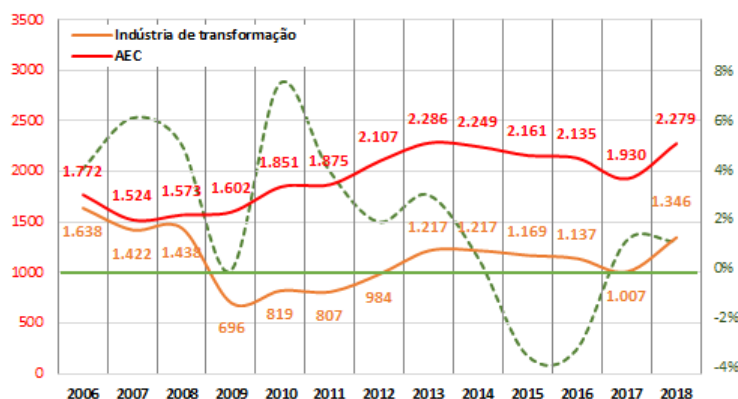
Ainda segundo a CBO, estes profissionais atuam em indústrias de fabricação de máquinas e equipamentos, aparelhos e materiais elétricos, fabricação e montagem de veículos, indústrias de processos contínuos, de distribuição de eletricidade, água e gás, entre outras. Trabalham na condição de assalariados, com carteira assinada, organizados em equipe sob supervisão ocasional. O local de trabalho pode ser aberto ou fechado, dependendo da necessidade. Algumas das atividades que executam estão sujeitas a posições desconfortáveis, grandes alturas e trabalhos em locais subterrâneos. Frequentemente são expostos a altas temperaturas, ruídos e tensões elétricas.

A partir de estudo realizado através da RAIS, foi possível constatar que a ocupação analisada apresentou 2.279 vínculos trabalhistas nas atividades econômicas contribuintes paulistas em 2018. A quantidade de empregados atuantes nestas atividades no Estado de São Paulo correspondeu a 19% de todos os vínculos desta ocupação existente em âmbito nacional, o que evidencia a manutenção das cadeias produtivas com suas ramificações no Estado de São Paulo como grandes empregadoras e demandantes de perfis profissionais aderentes à amplitude de sua diversidade.

O gráfico 1, abaixo, apresenta a análise da ocupação nas atividades econômicas contribuintes (linha vermelha) e em destaque na indústria de transformação (linha laranja, ressaltando que esta está contida na primeira) de forma que o eixo referencial é o da esquerda. De modo geral, observa-se que as curvas não refletem diretamente o comportamento da economia (linha pontilhada verde, cujo eixo referencial está à direita).

Em relação às atividades econômicas contribuintes como um todo (linha vermelha), há crescimento sistemático entre 2007 e 2013 na ordem de 50%, desprezando o fenômeno de economia cíclica durante aquele período. A crise de 2013 provoca redução de 16% dos registros até 2017. Já em 2018, o mercado apresenta forte viés de crescimento, na ordem de 18%.

Gráfico 1: Evolução dos Técnicos em eletromecânica entre 2006 e 2018 nas atividades econômicas contribuintes (AEC) X Evolução do PIB nacional no período.



Fonte: RAIS e FGV.

Já em relação à empregabilidade restrita à indústria de transformação, nota-se forte queda na ordem de 52% entre 2008 e 2009 como resultado de baixa do fenômeno econômico cíclico naquele segundo ano. A retomada é pouco expressiva no curto prazo e não acompanha o forte crescimento do PIB já em 2010, porém, se mostra contínua até 2013 evidenciado aumento de 75% dos registros naquele ano se comparado à 2009. Com o início da crise econômica conjuntural, a partir de 2013, a indústria de transformação eliminou 17% dos vínculos empregatícios relacionados à ocupação pesquisada até 2017. Por fim, a breve retomada econômica a partir de 2017 motivou contratações pela indústria de transformação somente em 2018, e em forte ritmo, com 34% de crescimento no biênio 2017-2018.

Outro ponto a ser ressaltado se refere à amplitude da diferença entre as linhas vermelha e laranja. Nos 12 anos pesquisados, verificou-se que entre 2006 e 2008 estes profissionais atuavam somente na indústria de transformação. A partir de 2009, seu emprego em outras atividades descolou-se fortemente, de forma que entre 2009 e 2018, somente a metade do contingente destes profissionais atuava na indústria de transformação. Os dados indicam que os segmentos vinculados à construção foram os grandes responsáveis por este descolamento.

Quanto ao porte, se tomarmos como referência à adesão ao Simples, 90% dos técnicos em eletromecânica trabalhavam em 2018 em empresas não aderentes. Trata-se de uma configuração condizente à atuação de outros técnicos de nível médio da indústria paulista, pois sugere a predominância da atuação destes profissionais em empresas de médio e grande portes.

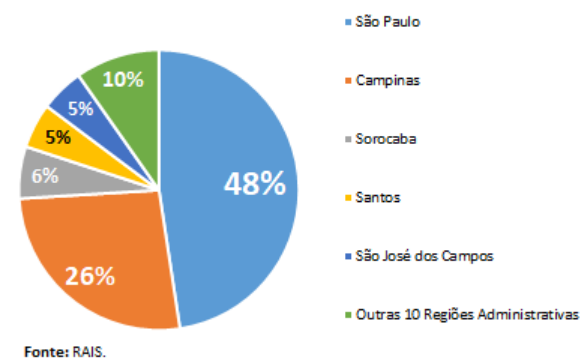
Gráfico 2: Distribuição dos técnicos em eletromecânica nas atividades econômicas contribuintes, por divisão da CNAE, no Estado de São Paulo, em 2018.



763 registros. Esta quantidade aumentou 16 vezes entre 2008 e 2013 e diminuiu 10% desde então. Na sequência, uma série de atividades da indústria de transformação se sucede como empregadores sem, no entanto, apresentarem a mesma expressão deste último segmento. Assim, o setor de fabricação de máquinas e equipamentos, se mantém com 212 registros, situação praticamente estável desde 2013 após forte queda de 72% entre 2008 e aquele ano. O setor de manutenção, reparação e instalação também apresenta relativa estabilidade, na ordem de 180 registros desde 2013. Os setores de fabricação de bebidas e metalurgia, ao contrário, apresentaram, crescimento constante

Considerando tratar-se de uma ocupação inserida no subgrupo ocupacional de técnicos polivalentes, é natural pressupor uma atuação diversificada nos setores econômicos. De fato, os dados indicam que a atuação dos técnicos eletromecânicos é significativamente pulverizada. O maior empregador destes profissionais é o segmento de serviços especializados para construção, com 763 registros. Esta quantidade aumentou 16 vezes entre 2008 e 2013 e diminuiu 10% desde então. Na sequência, uma série de atividades da indústria de transformação se sucede como empregadores sem, no entanto, apresentarem a mesma expressão deste último segmento. Assim, o setor de fabricação de máquinas e equipamentos, se mantém com 212 registros, situação praticamente estável desde 2013 após forte queda de 72% entre 2008 e aquele ano. O setor de manutenção, reparação e instalação também apresenta relativa estabilidade, na ordem de 180 registros desde 2013. Os setores de fabricação de bebidas e metalurgia, ao contrário, apresentaram, crescimento constante entre 2008 e 2018 de forma a comporem, respectivamente, 173 e 118 registros.

Gráfico 3: Distribuição dos técnicos em eletromecânica nas atividades econômicas contribuintes, por Região Administrativa do Estado de São Paulo, em 2018.



São Paulo em 2018. Há um nítido viés nesta representatividade, posto que a Capital concentra 773 registros, é o maior município em termos de concentração (o que pode ser visualizado na figura 2) e é seguida de longe por São Bernardo do Campo com 61 registros. Uma análise temporal permite concluir que a Grande São Paulo, após a crise econômica conjuntural iniciada em 2013, retornou ao mesmo quantitativo de 2008.

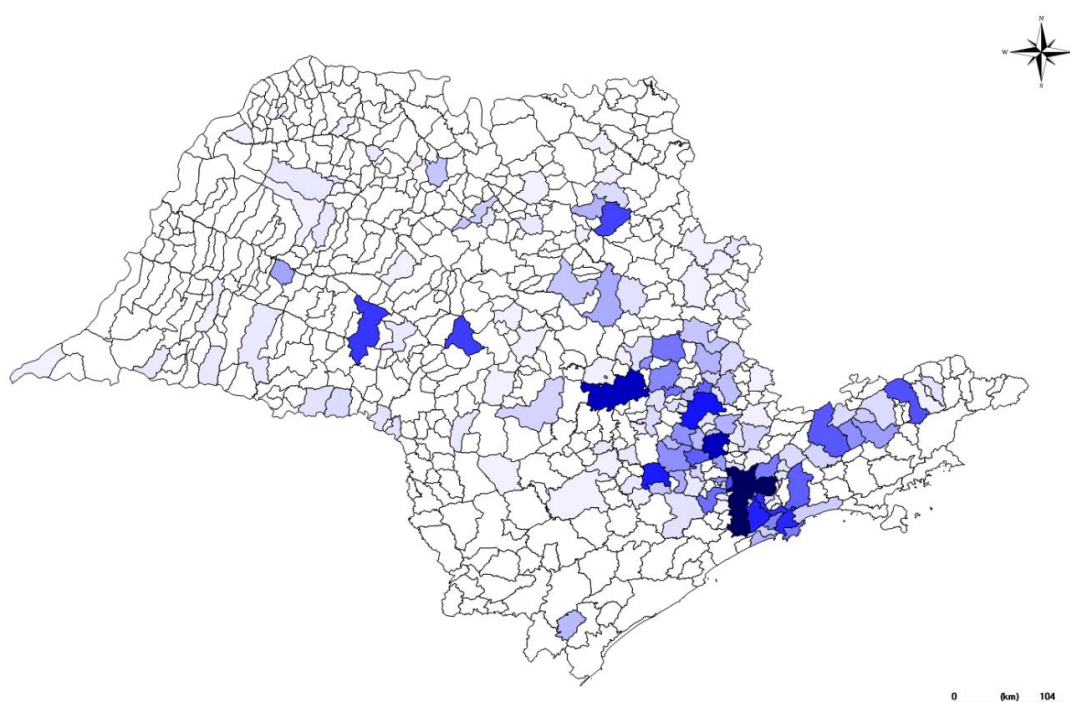
Se há dispersão setorial, em termos geográficos, a realidade é distinta. Com relação à distribuição destes profissionais no Estado de São Paulo, observa-se forte concentração nos maiores aglomerados urbanos. Com base no gráfico 3, ao lado, observa-se que quase a metade dos registros se localiza na Região Administrativa de

A Região Administrativa de Campinas foi a segunda região no estado com maior quantidade de vínculos, de forma que Piracicaba apresenta 130 registros e é seguida por Jundiaí com 129 e Campinas com 68. Na sequência, a Região Administrativa de Sorocaba é a terceira mais representativa, pela qual o município homônimo é o mais representativo com 67 registros. Considerando que Santos apresenta 58 vínculos, nenhum outro município paulista chega a sequer 50 registros de técnicos de nível médio relacionados à ocupação analisada.

Na eventualidade de se analisar somente a distribuição dos técnicos em eletromecânica atuantes na indústria de transformação, a Capital se manteria na liderança em termos de empregabilidade, porém com menor distância em relação aos demais municípios. Assim, São Paulo contaria com 212 registros e seria seguida por Jundiaí com 121 e Piracicaba com 120. Na sequência, Sorocaba e São Bernardo do Campo apareceriam com 54 e 52 vínculos empregatícios, respectivamente. Estes dados permitem concluir, portanto, que 72% dos registros na Capital não se relacionam à indústria de transformação em 2018.

A distribuição espacial no Estado de São Paulo em 2018 é complementada pela figura 2, abaixo.

Figura 2 – Distribuição dos técnicos em eletromecânica atuando nas atividades econômicas contribuintes, segundo concentração por municípios no Estado de São Paulo, em 2018.



**Fonte: RAIS**

Em relação à homologação a oferta, o curso de formação profissional proposto encontra correspondência com a oferta disposta no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), 3ª edição, a cargo do Ministério da Educação e em seção de controle e processos industriais, cuja finalidade é regulamentar a oferta de programas que buscam atender às normativas da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CNE/CEB).

Concluindo, considerando-se a análise da ocupação, distribuição geográfica e setorial, justifica-se o desenvolvimento do plano de Curso Técnico em Eletromecânica para atendimento à demanda das empresas vinculadas ao Sistema Indústria no Estado de São Paulo.



## **b) Objetivos**

O curso técnico de Eletromecânica tem por objetivo habilitar profissionais no planejamento, no controle e na realização de atividades relativas à manutenção eletromecânica, em conformidade às normas técnicas, ambientais, de qualidade e de segurança e saúde no trabalho.

## **II. REQUISITOS DE ACESSO**

A inscrição e a matrícula no Curso Técnico de Eletromecânica estão abertas a candidatos que comprovem estar cursando ou ter concluído o ensino médio. Dependendo das circunstâncias, outros requisitos como idade, experiência e aprovação em processo seletivo podem também ser exigidos.

### III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

#### a) Perfil do Técnico em Eletromecânica

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais  
Área: Metalmeccânica  
Segmento de Área: Eletromecânica  
Habilitação Profissional: Técnico em Eletromecânica  
Nível de Educação Profissional: Técnico de Nível Médio  
Nível de Qualificação<sup>1</sup>: 3

#### Competências Profissionais

##### **Competência Geral:**

Planejar, controlar e realizar atividades relativas à manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.

#### Relação das Funções Principais

**Função 1:** Planejar atividades relativas a manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.

**Função 2:** Controlar atividades relativas a manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.

**Função 3:** Realizar atividades relativas a manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.

---

<sup>1</sup> O campo de trabalho requer, geralmente, a aplicação de técnicas que exigem grau médio-alto de especialização e cujo conteúdo exige atividade intelectual compatível. O trabalhador realiza funções e tarefas com considerável grau de autonomia e iniciativa, que podem abranger responsabilidades de controle de qualidade de seu trabalho ou de outros trabalhadores e ou coordenação de equipes de trabalho. Requer capacidades profissionais tanto específicas quanto transversais.

<b>Função 1</b> - Planejar atividades relativas a manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.	
<b>Sub-Funções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
1.1. Elaborar planos e procedimentos de manutenção eletromecânica, inclusive em meio eletrônico	1.1.1. Determinando o tipo de manutenção a ser realizada; 1.1.2. Estimando tempo de realização da manutenção; 1.1.3. Definindo cronograma de atividades; 1.1.4. Analisando histórico da manutenção; 1.1.5. Programando paradas de máquinas; 1.1.6. Criando o cadastro técnico de máquinas e equipamentos, conforme normas e manuais; 1.1.7. Criando o escopo e instrução técnica de inspeção, manutenção, calibração e lubrificação, conforme normas e manuais.
1.2. Prever recursos para a manutenção	1.2.1. Especificando os recursos (físicos e humanos) necessários para a realização da manutenção; 1.2.2. Verificando a disponibilidade de recursos humanos, peças, componentes e ferramentas; 1.2.3. Estimando custos da manutenção, conforme verba disponível; 1.2.4. Cumprindo procedimentos de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente; 1.2.5. Avaliando condições do local do trabalho (infraestrutura e leiaute).

<b>Função 2</b> - Controlar atividades relativas a manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.	
<b>Sub-Funções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
2.1. Monitorar as atividades de manutenção e dos processos produtivos, inclusive em meio eletrônico	2.1.1. Verificando o cumprimento do plano de manutenção e dos processos produtivos; 2.1.2. Avaliando as metas e os indicadores de desempenho estabelecidos; 2.1.3. Identificando desvios utilizando ferramentas da qualidade; 2.1.4. Aplicando ferramentas de gestão da manutenção e dos processos produtivos.
2.2. Propor ações de melhoria nas atividades da manutenção e dos processos produtivos	2.2.1. Otimizando custos de manutenção e os processos produtivos; 2.2.2. Especificando novos equipamentos, instrumentos e ferramentas para a realização da manutenção e melhoria do processo produtivo; 2.2.3. Avaliando <i>performance</i> de peças, serviços e

<b>Função 2 -</b> Controlar atividades relativas a manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.	
<b>Sub-Funções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
	<p>equipamentos com foco na qualidade de produtos e serviços;</p> <p>2.2.4. Reduzindo a geração de resíduos e emissão de poluentes do processo produtivo e da manutenção;</p> <p>2.2.5. Apresentando projetos de melhoria e de confiabilidade.</p>

<b>Função 3 -</b> Realizar atividades relativas a manutenção eletromecânica, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.	
<b>Sub-Funções</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
3.1. Inspecionar ( <i>in loco</i> ) máquinas e equipamentos eletromecânicos	<p>3.1.1. Analisando informações do operador, do equipamento, de manuais e o histórico da manutenção;</p> <p>3.1.2. Realizando ensaios para verificar a necessidade da manutenção;</p> <p>3.1.3. Diagnosticando falhas e defeitos por meio dos resultados de aparelhos de medição, aplicativos e ensaios.</p>
3.2. Realizar intervenções em máquinas e equipamentos eletromecânicos	<p>3.2.1. Preparando máquinas e equipamentos para a manutenção;</p> <p>3.2.2. Reparando sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, conforme plano de manutenção e instrução técnica;</p> <p>3.2.3. Configurando máquinas e equipamentos;</p> <p>3.2.4. Alinhando máquinas e equipamentos;</p> <p>3.2.5. Testando o funcionamento de máquinas, equipamentos e instalações;</p> <p>3.2.6. Liberando máquinas e equipamentos.</p>
3.3. Instalar máquinas e equipamentos eletromecânicos	<p>3.3.1. Montando a infraestrutura eletromecânica (utilidades);</p> <p>3.3.2. Movimentando cargas, máquinas, equipamentos, conjuntos e sub-conjuntos eletromecânicos.</p> <p>3.3.3. Regulando máquinas e equipamentos;</p> <p>3.3.4. Realizando o comissionamento de máquinas e equipamentos, conforme normas e procedimentos.</p>

## Contexto de Trabalho da Habilitação Profissional

<b>Meios</b> <b>(Equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, materiais e outros.)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Controlador Lógico Programável - CLP;</li><li>- Sistemas pneumáticos, hidráulicos, eletropneumáticos e eletro-hidráulicos;</li><li>- Máquinas operatrizes convencionais;</li><li>- Máquinas operatrizes CNC;</li><li>- Máquinas automatizadas;</li><li>- Planta de processos contínuos;</li><li>- Equipamentos de soldagem;</li><li>- Elementos de máquinas;</li><li>- Painel de comando elétrico;</li><li>- Bombas;</li><li>- Redutores;</li><li>- Compressor;</li><li>- Caldeiras;</li><li>- Máquinas elétricas;</li><li>- Esmeril;</li><li>- Interface Homem-Máquina (IHM);</li><li>- Equipamentos de movimentação de máquinas e equipamentos;</li><li>- Sistemas robotizados.</li><li>- Ferramentas de corte;</li><li>- Ferramentas manuais;</li><li>- Ferramentas elétricas;</li><li>- Instrumentos de medição, verificação e controle;</li><li>- Condicionadores de ar industriais;</li><li>- Controladores de umidade e pressão;</li><li>- Equipamentos de inspeção;</li><li>- Softwares gerenciadores;</li><li>- Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva – EPI e EPC;</li><li>- Sistemas automatizados e integrados de produção;</li><li>- Sistemas de comunicação de dados;</li><li>- Subestações primárias e secundárias.</li></ul>
<b>Métodos e Técnicas de Trabalho</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Leitura e Interpretação de Desenhos Eletromecânicos;</li><li>- Métodos e técnicas de Manutenção;</li><li>- Aplicação de normas de Higiene e Segurança no Trabalho e Ambiental;</li><li>- Aplicação de Ferramentas da Qualidade;</li><li>- Técnicas de relacionamento interpessoal;</li><li>- Método de detecção de falhas;</li><li>- Técnicas de monitoramento remoto;</li><li>- Gestão por meio de IoT;</li><li>- Técnicas de planejamento.</li></ul>

<b>Condições de Trabalho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambientes de fábrica, laboratórios e escritórios;</li> <li>- Trabalho sob pressão;</li> <li>- Utilização de máquinas, ferramentas e equipamentos com diferentes graus de periculosidade e insalubridade;</li> <li>- Disponibilidade de horário para trabalho em turnos e viagens;</li> <li>- Uso de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva;</li> <li>- Ambientes com riscos físicos, químicos e biológicos;</li> <li>- Condições ergonômicas variáveis.</li> </ul>
<b>Posição no Processo Produtivo:</b>
<b>Contexto Profissional</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indústrias em geral;</li> <li>- Empresas de pequeno, médio e grande porte, micro-empresas de setores diversos;</li> <li>- Ambientes de produção;</li> <li>- Vendas e compras técnicas;</li> <li>- Pós-venda e suporte técnico;</li> <li>- Manutenção industrial;</li> <li>- Gestão e controle da qualidade;</li> <li>- Engenharia de desenvolvimento;</li> <li>- Trabalho autônomo.</li> </ul>
<b>Contexto Funcional e Tecnológico</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Médio grau de autonomia;</li> <li>- Alto grau de responsabilidade;</li> <li>- Alto grau de preocupação com relação à segurança do trabalho.</li> </ul>
<b>Possíveis Saídas para o Mercado de Trabalho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenedor de Sistemas Eletromecânicos – UC2 e UC3</li> </ul>
<b>Evolução da Qualificação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robotização do processo produtivo;</li> <li>- Contratação de serviços de monitoramento <i>online</i> (<i>Facilities</i>);</li> <li>- Autoaprendizagem de processos e equipamentos (<i>Machine learning</i>);</li> <li>- Aplicação de conceitos da Indústria 4.0.</li> </ul>
<b>Educação Profissional Relacionada à Qualificação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engenharia de Produção;</li> <li>- Engenharia Elétrica;</li> <li>- Engenharia Mecânica;</li> <li>- Engenharia Eletrônica;</li> <li>- Engenharia da Computação;</li> <li>- Engenharia de Controle e Automação;</li> <li>- Tecnólogo em Mecatrônica;</li> <li>- Tecnólogo em Manutenção Industrial;</li> <li>- Curso Técnico em Mecânica;</li> </ul>

<b>Educação Profissional Relacionada à Qualificação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso Técnico em Eletroeletrônica;</li> <li>- Superior em Administração de Empresas;</li> <li>- Superior em Gestão</li> </ul>

### **Indicação de Conhecimentos referentes ao Perfil Profissional**

<b>Unidade de Competência</b>	<b>Conhecimento</b>
Unidade de Competência 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de Detecção de Falhas e Defeitos;</li> <li>• Gestão da Manutenção;</li> <li>• Gestão da Qualidade;</li> <li>• Gestão Ambiental;</li> <li>• Logística da Manutenção;</li> <li>• Segurança do Trabalho;</li> <li>• Ferramentas de Planejamento.</li> </ul>
Unidade de Competência 2 e 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação Oral e Escrita;</li> <li>• Eletricidade;</li> <li>• Instalações Elétricas;</li> <li>• 1ºs Socorros a acidentados por choque elétrico;</li> <li>• Normas Técnicas e de Segurança;</li> <li>• Desenho Técnico;</li> <li>• Controle Dimensional;</li> <li>• Tecnologia dos Materiais;</li> <li>• Hidráulica e Pneumática;</li> <li>• Máquinas Elétricas;</li> <li>• Eletrônica Analógica;</li> <li>• Eletrônica Digital;</li> <li>• Instrumentação;</li> <li>• Controle de processo;</li> <li>• Acionamento de Motores e Servomotores;</li> <li>• Sistemas de inspeção por visão;</li> <li>• Controladores Programáveis;</li> <li>• Redes industriais;</li> <li>• Operações Mecânicas;</li> <li>• Tecnologia Mecânica;</li> <li>• Sistemas de Produção;</li> <li>• Métodos e Técnicas de Manutenção;</li> <li>• Montagem de Máquinas e Equipamentos;</li> <li>• Lubrificação;</li> <li>• Técnicas de relacionamento interpessoal.</li> </ul>

**Competências de Gestão:**

- Trabalhar em equipe;
- Administrar conflitos;
- Comunicação efetiva (saber se expressar e saber ouvir);
- Demonstrar ética profissional (*compliance*);
- Demonstrar responsabilidade (pontualidade, prazos, qualidade, segurança etc);
- Cumprir normas e procedimentos;
- Demonstrar raciocínio lógico;
- Demonstrar criatividade.

**Operações Mecânicas**

Manuais:

- Limar;
- Serrar;
- Roscar;
- Furar;
- Traçar;
- Puncionar;
- Rebaixar furo;
- Escarear;
- Alargar;
- Fixar.

Com máquinas:

- Torneear;
- Fresar;
- Retificar;
- Furar;
- Lixar;
- Serrar.

Movimentação de máquinas e equipamentos:

- Içar e Armazenar.

**Sugestão de especializações de nível médio:**

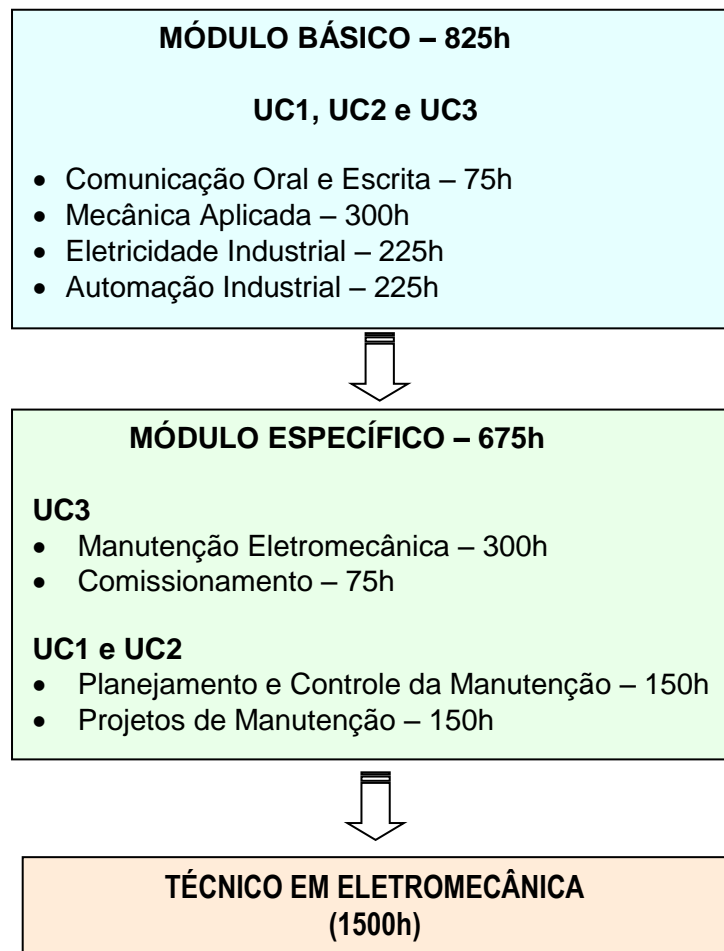
- Análises preditivas
- Redes industriais
- Programação de IHM, CLP e supervisão



## IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### a) Itinerário do Curso Técnico de Eletromecânica

O itinerário do Curso Técnico de Eletromecânica demonstra uma organização curricular formada pela integração de dois módulos, que devem ser desenvolvidos sequencialmente, correspondendo a fase escolar.



**b) Quadro de Organização Curricular**

LEGISLAÇÃO	UNIDADES CURRICULARES <sup>2</sup>	SEMESTRES				CARGA HORÁRIA TOTAL
		1º	2º	3º	4º	HORAS
Lei Federal nº 9394/96 Decreto Federal nº 5154/04 Resoluções CNE/CEB nº 4/2012 e 6/2012	Comunicação Oral e Escrita	75				75
	Mecânica Aplicada	150	150			300
	Elettricidade Industrial	150	75			225
	Automação Industrial		150	75		225
	Manutenção Eletromecânica			150	150	300
	Comissionamento				75	75
	Planejamento e Controle da Manutenção			75	75	150
	Projetos de Manutenção			75	75	150
	<b>Carga Horária Semestral</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	<b>1500</b>
	<b>Carga Horária Total</b>					<b>1500</b>

<sup>2</sup> Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo, constituída, numa visão interdisciplinar, por conjuntos coerentes e significativos de capacidades básicas ou capacidades técnicas, capacidades socioemocionais, conhecimentos, habilidades e atitudes profissionais, independente em termos formativos e de avaliação durante o processo de aprendizagem.

### c) Desenvolvimento Metodológico do Curso

A implementação deste curso deverá propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelos Comitês Técnicos Setoriais da área de manutenção eletromecânica para a habilitação *Técnico em Eletromecânica* contida no perfil profissional estabelecido, considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio<sup>3</sup>.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pelo setor da manutenção eletromecânica, numa visão atual e prospectiva, bem como o contexto de trabalho em que esse profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontado pelo Comitê Técnico Setorial. Vale ressaltar que, na definição do perfil profissional do *Técnico em Eletromecânica* o Comitê teve como referência essencial a caracterização e as competências profissionais gerais da área da manutenção eletromecânica estabelecidas pela legislação em vigor<sup>4</sup> até 08/07/2008. Atualmente, no currículo do curso foi inserido o disposto no Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais e na proposta mínima para o Técnico em Eletromecânica de acordo com a legislação vigente.

Observe que a organização curricular para o desenvolvimento deste curso é composta pela integração de dois módulos – um básico e um específico, correspondentes à habilitação do técnico.

Assim, o **Módulo Básico**, composto de *Comunicação Oral e Escrita, Mecânica Aplicada, Eletricidade Industrial e Automação Industrial*, tem o objetivo de alicerçar o desenvolvimento do módulo específico, fornecendo as bases para o desenvolvimento das competências a serem adquiridas posteriormente. Contempla as capacidades básicas de todas as unidades de competência do perfil e o desenvolvimento de capacidades socioemocionais identificadas na análise do perfil.

Portanto, a unidade curricular:

- **Comunicação Oral e Escrita** deve ser desenvolvida considerando que a utilização de textos para interpretação e elaboração de documentos deverão relacionar-se ao contexto da área da manutenção eletromecânica. Entre os documentos, ressalta-se a importância de preparar o aluno para a elaboração de relatórios técnicos, uma vez que as demais unidades curriculares do curso utilizarão esse meio como forma de apresentar os resultados das atividades propostas e realizadas, inclusive de visitas técnicas. O docente, ao desenvolver as competências relacionadas à elaboração de textos deve fazer uso dos recursos de informática disponíveis (editor de texto). Ressalta-se, também, que as situações de aprendizagem devem proporcionar ao aluno a capacidade de, por exemplo, expor suas ideias e adequar sua fala para se relacionar com profissionais em diferentes níveis hierárquicos.

---

<sup>3</sup> Parecer CNE/CEB nº 11 de 12/06/2008 e a Resolução CNE/CEB. nº 3 de 09/07/2008

<sup>4</sup> Art. 5º da Resolução CNE/CEB nº 04/99.

- **Mecânica Aplicada** fornece a base necessária da mecânica - Desenho Técnico, Materiais de Construção Mecânica, Tecnologia Mecânica, Metrologia e Ajustagem - que permitirá ao aluno realizar as atividades de manutenção exigidas no Módulo Específico. Além disso, introduz os conceitos de saúde e segurança no trabalho, bem como a organização do ambiente e cuidado com máquinas e equipamentos. O aluno deve ser orientado, também, quanto às questões relacionadas ao meio ambiente, realizando o descarte adequado dos resíduos provenientes das atividades práticas. Para melhor operacionalização as capacidades foram divididas entre os termos, definindo os conteúdos a serem desenvolvidos em cada momento.

Para essa unidade curricular foram inseridas práticas de desmontagem e montagem de rolamentos e operações básicas de ajustagem, torneamento, fresamento e soldagem para que, desde o módulo básico, o aluno execute práticas relacionadas à área da manutenção eletromecânica, tornando o ensino mais contextualizado. Por essa razão, recomenda-se que a turma seja dividida em dois grupos – A e B – uma vez que serão utilizados diversos ambientes pedagógicos nessa unidade curricular. Ressalta-se que as práticas de soldagem serão realizadas no processo de eletrodo revestido e corte por processo oxigás (oxicorte).

O docente deve elaborar as situações de aprendizagem numa visão interdisciplinar, organizando-as de forma a integrar os diferentes conhecimentos e capacidades. Por exemplo, articular o desenho técnico tanto com as peças que serão usadas para realizar as medições na metrologia quanto com as operações de ajustagem. Vale reiterar que devem contemplar, também, a resolução de problemas que envolvam o raciocínio lógico e as relações matemáticas.

- Em **Eletricidade Industrial** o aluno realizará o cálculo de grandezas elétricas e receberá a base de eletricidade necessária para atender as capacidades técnicas previstas no Módulo Específico. Foram inseridos conhecimentos sobre comandos elétricos para que o aluno possa elaborar, desmontar e montar circuitos elétricos utilizados em máquinas e equipamentos eletromecânicos. Também para essa unidade curricular recomenda-se que a turma seja dividida em dois grupos – A e B – uma vez que os ambientes pedagógicos de prática profissional são organizados, em geral, para 16 alunos. O docente deve desenvolver a competência socioemocional que envolve a interação entre os alunos na execução das diversas atividades propostas, bem como as que envolvem a resolução de problemas.

Sugere-se que os conhecimentos sobre *Comandos Elétricos* sejam desenvolvimentos no primeiro termo com a finalidade de fornecer a base necessária para a compreensão da eletropneumática e eletrohidráulica inserida na unidade curricular Automação Industrial.

O docente deve elaborar as situações de aprendizagem numa visão que integre teoria e prática voltadas para sua aplicação em máquinas e equipamentos eletromecânicos industriais.

O docente deve desenvolver nos alunos, também, a consciência quanto aos cuidados com a segurança na realização de trabalhos com eletricidade, com foco no atendimento às normas vigentes.

- É na unidade curricular **Automação Industrial** que haverá a integração entre a eletro-hidráulica e a eletropneumática, com vista à automação de sistemas eletromecânicos. Essa automatização também será feita com o uso de controladores lógicos programáveis, permitindo, ao aluno conhecer a linguagem de programação necessária para a atividade.

Nessa unidade curricular está previsto, também, que o aluno possa identificar falhas em máquinas e equipamentos resultantes de problemas elétricos, bem como corrigir falhas em sistemas eletro-hidráulicos e eletropneumáticos. Por essa razão, as capacidades socioemocionais que envolvem o pensamento analítico e flexibilidade devem ser requeridas para que o aluno consiga usar os conhecimentos já adquiridos para a resolução dos problemas que forem propostos, bem como ser capaz de desenvolver novas ideias e soluções para os mesmos.

O **Módulo Específico** é composto pelas unidades curriculares *Manutenção Eletromecânica*, *Comissionamento* - referentes às Unidades de Competência 2 e 3 do perfil profissional -, *Planejamento e Controle da Manutenção e Projetos de Manutenção* – referentes à Unidade de Competência 1 do perfil profissional. Além de ampliar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais relativas à área tecnológica, proporciona ao aluno a habilitação profissional técnica de nível médio de Técnico em Eletromecânica.

- **Manutenção Eletromecânica** tem como foco a realização de intervenções de manutenção em máquinas e equipamentos eletromecânicos, aplicando técnicas de desmontagem e montagem. O aluno realizará as análises e medições necessárias ao diagnóstico de falhas e defeitos e, por essa razão, foram inseridos conhecimentos sobre as ferramentas da qualidade que auxiliam nesse diagnóstico.

Ressalta-se que, por se tratar de equipamentos que envolvem tanto a mecânica quanto a elétrica, o docente dessa unidade curricular deve ser capaz de atuar nas duas áreas, propondo situações de aprendizagem do contexto eletromecânico. Caso a unidade curricular seja desenvolvida por docentes específicos de cada área, o planejamento entre eles deve ser integrado e contextualizado com a manutenção eletromecânica.

O conhecimento sobre Lubrificantes foi inserido em função da capacidade *Aplicar Técnicas de Lubrificação* para que o aluno conheça os tipos e características dos lubrificantes, bem como a forma correta de armazenamento e descarte. O aluno fará a coleta de amostras para conhecer o procedimento, porém não serão feitas análises de lubrificantes.

Ressalta-se para o docente, mais uma vez, a importância de enfatizar os aspectos relacionados à saúde e segurança no trabalho e ao meio ambiente, em função das práticas previstas em oficina.

É a partir dessa unidade curricular que o aluno começa a resolver problemas com maior complexidade, os quais exigirão a capacidade de autonomia, prever consequências para a tomada de decisões, a flexibilidade e a tolerância ao estresse.

- **Comissionamento** visa realizar a instalação e o acompanhamento das condições de funcionamento de máquinas, equipamentos e instalações, aumentando sua confiabilidade. Nessa unidade curricular, o aluno terá contato com as ferramentas de qualidade que o auxiliarão a planejar suas atividades em oficina, bem como a reconhecer o impacto e a importância do seu trabalho nos resultados da empresa.
- Em **Planejamento e Controle da Manutenção** o aluno irá elaborar procedimentos de manutenção que permitirão participar das ações de planejamento, programação e controle da manutenção. Para que o aluno tenha noção, também, da gestão dos processos fabris, foram inseridos conhecimentos sobre o *Lean Manufacturing* e Seis *Sigma*. Além disso, a unidade curricular apresenta os conceitos de Manutenção Produtiva Total, Manutenção Centrada em Confiabilidade e Gestão de Ativos para que o aluno conheça modelos de gestão adotados nas empresas atualmente. Foram inseridos conhecimentos sobre Gestão Ambiental e da Qualidade, com a indicação das normas vigentes.

O docente deve propor situações de aprendizagem que permitam avaliar o desempenho de máquinas e equipamentos por meio de indicadores, bem como prever os custos da manutenção, utilizando planilhas eletrônicas ou softwares de gerenciamento da manutenção, caso a escola disponha.

Para a capacidade *Monitorar remotamente máquinas e equipamentos* foram inseridos conhecimentos sobre Internet Industrial das Coisas (IIoT) para que o aluno possa analisar as informações recebidas pelos sistemas de monitoramento.

- A unidade curricular **Projetos de Manutenção** tem como ênfase permitir ao aluno integrar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Explicita uma proposta curricular que visa permitir ao aluno mais uma oportunidade organizada e sistemática para desenvolver, por meio de situações práticas, inspiradas em necessidades reais existentes nas empresas, as competências definidas no perfil profissional. Para que o aluno possa simular o funcionamento do seu projeto é nessa unidade curricular que será ensinado o software paramétrico de modelagem 3D.

Dessa forma, recomenda-se que os projetos a serem desenvolvidos considerem as especificidades da manutenção eletromecânica como, por exemplo, melhorias de processo ou em máquinas e equipamentos eletromecânicos, implantação de sistemas, organização de ambiente de trabalho, aumento da confiabilidade e

produtividade, entre outros aspectos. Assim, os projetos propostos devem estar vinculados à área de manutenção eletromecânica.

O projeto deve ser consolidado na forma de um documento dentro das normas vigentes. Para garantir um melhor acompanhamento das proposições dos alunos, recomenda-se que essa unidade curricular seja desenvolvida por, pelo menos, dois docentes.

Salientamos, também que, para esse curso, foram destacadas competências socioemocionais conforme quadro 1, as quais foram analisadas e adaptadas para cada unidade curricular, considerando sua relevância para a mesma.

É importante ressaltar que o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem devem seguir o preconizado na Metodologia SENAI de Educação Profissional que enfatiza os princípios da aprendizagem significativa, da contextualização, da proposição de desafios, da postura mediadora do docente, das avaliações formativa e somativa e, sobretudo o desenvolvimento pessoal por meio da autoavaliação. Esses princípios têm como objetivo a busca da autonomia profissional do aluno.

De acordo com a portaria do Ministério do Trabalho e Emprego Nº 723/2012, os conteúdos formativos das Unidades Curriculares previstas para o módulo de Educação para o Trabalho (Leitura e Comunicação, Relações Socioprofissionais, Cidadania e Ética, Saúde e Segurança do Trabalho, Planejamento e Organização do Trabalho, Raciocínio Lógico e Análise de Dados) são desenvolvidos por meio de estratégias diversas ao longo do curso, como: palestras, visitas técnicas, resolução de desafios, campanhas extracurriculares, programas institucionais, entre outras.

## Quadro 1 – Competências socioemocionais

Competência socioemocional		Descrição	Unidade curricular
1. Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem	Estratégias de aprendizagem	O trabalho exige a seleção e aplicação de métodos e procedimentos/instruções apropriados para a situação ao aprender ou ensinar coisas novas.	Comunicação Oral e Escrita Mecânica Aplicada
2. Criatividade e originalidade	Criatividade	Implica em percorrer novos caminhos e buscar novas alternativas e possibilidades para chegar a novas e diferentes soluções para problemas	Projetos de Manutenção
3. Inovação	Inovação	O trabalho exige criatividade e pensamento alternativo para desenvolver novas ideias e respostas para problemas relacionados ao trabalho	Automação Industrial Planej. Controle da Manutenção Projetos de Manutenção
4. Iniciativa	Responsabilidade	Os trabalhadores tomam decisões por conta própria	Manutenção Eletromecânica Comissionamento
	Autonomia	Os trabalhadores planejam seu trabalho com pouca supervisão	Comissionamento
5. Pensamento crítico e analítico	Pensamento analítico	O trabalho exige a análise de informações e o uso da lógica para tratar de questões relacionadas ao trabalho e a problemas	Mecânica Aplicada Automação Industrial Planej. Controle da Manutenção Comunicação Oral e Escrita
	Pensamento crítico	Usar lógica e raciocínio para identificar os pontos fortes e fracos de alternativas, soluções, conclusões ou abordagens de problemas	Projetos de Manutenção
6. Resolução de problemas complexos	Resolução de problemas complexos	Identificar problemas complexos e revisar informações relacionadas para desenvolver e avaliar opções e implementar soluções	Planej. Controle da Manutenção
	Habilidades quantitativas	Habilidades que influenciam a solução de problemas envolvendo relações matemáticas	Mecânica Aplicada Eletricidade Industrial
7. Inteligência Emocional	Orientação social	O trabalho exige preferir trabalhar e interagir com os outros e estar pessoalmente conectado com outras pessoas no trabalho	Eletricidade Industrial. Manutenção Eletromecânica Comissionamento Projetos de Manutenção
	Cooperação	O trabalho exige ser agradável com os outros no trabalho e demonstrar atitude cooperativa	Comunicação Oral e Escrita
8. Resiliência, tolerância ao stress e flexibilidade	Flexibilidade	O trabalho exige estar aberto a mudanças (positivas ou negativas) e a uma mudança considerável do local de trabalho	Automação Industrial. Manutenção Eletromecânica Comissionamento Planej. Controle da Manutenção Projetos de Manutenção
	Tolerância ao stress	O trabalho exige aceitar críticas e lidar com calma e eficácia em situações de alto estresse	Manutenção Eletromecânica Comissionamento



#### d) Ementa de Conteúdos Formativos

Considerando a metodologia de formação para o desenvolvimento de competências, a ementa de conteúdos formativos apresenta, para o desenvolvimento de cada unidade curricular, as capacidades básicas, técnicas e socioemocionais e os conhecimentos a estas relacionados.

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA: 75 horas	
<b>Objetivo:</b> A unidade curricular Comunicação Oral e Escrita tem por objetivo desenvolver as capacidades básicas relativas a situações de comunicação verbal, considerando a aquisição de habilidades cognitivas específicas à elaboração de textos verbais, orais e escritos, na função referencial da linguagem, e de capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
Competências Básicas e de Gestão – UC1, UC 2 e UC3	
<b>Capacidades básicas</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Comunicar-se com clareza e precisão, oralmente e por escrito</li><li>2. Ler e interpretar textos técnicos, manuais, catálogos e normas técnicas, ambientais e de segurança</li><li>3. Utilizar nível de fala adequado ao interlocutor</li><li>4. Utilizar recursos computacionais relativos à edição de textos</li><li>5. Elaborar textos técnicos</li><li>6. Pesquisar em diferentes fontes, inclusive em meio eletrônico</li></ol> <b>Capacidades socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estratégias de aprendizagem: aplicar métodos e procedimentos em situações de comunicação</li><li>2. Pensamento crítico e analítico: analisar informações e usar raciocínio lógico linguístico para tratar de temas relacionados à área da eletromecânica</li><li>3. Cooperação: O trabalho exige ser agradável com os outros no trabalho e demonstrar atitude cooperativa</li></ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Comunicação</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Elementos:<ol style="list-style-type: none"><li>1.1.1. Emissor,</li><li>1.1.2. Mensagem,</li><li>1.1.3. Código,</li><li>1.1.4. Canal,</li><li>1.1.5. Ruído.</li></ol></li><li>1.2. Processo;</li><li>1.3. Verbal e não verbal.</li></ol></li><li>2. <b>Técnicas de inteligência de texto</b><ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Análise textual – etapa de preparação para a compreensão do texto:<ol style="list-style-type: none"><li>2.1.1. visão global do texto,</li><li>2.1.2. levantamento dos conceitos e dos termos fundamentais,</li><li>2.1.3. identificação de ideias principais e secundárias do parágrafo,</li><li>2.1.4. identificação das inter-relações textuais,</li><li>2.1.5. identificação de introdução, desenvolvimento e conclusão.</li></ol></li><li>2.2. Análise temática – etapa de compreensão da mensagem global:<ol style="list-style-type: none"><li>2.2.1. Depreensão do assunto,</li><li>2.2.2. Depreensão do tema,</li><li>2.2.3. Depreensão da mensagem,</li><li>2.2.4. Resumo do texto.</li></ol></li></ol></li><li>3. <b>Parágrafo:</b><ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Estrutura interna:<ol style="list-style-type: none"><li>3.1.1. Ideia principal,</li><li>3.1.2. Ideias secundárias;</li></ol></li><li>3.2. Unidade interna:<ol style="list-style-type: none"><li>3.2.1. Sequência de ideias,</li><li>3.2.2. Coerência,</li><li>3.2.3. Concisão.</li></ol></li></ol></li></ol>

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA: 75 horas	
	<p><b>4. Descrição:</b>  4.1. Objeto;  4.2. Processo;  4.3. Ambiente.</p> <p><b>5. Dissertação:</b>  5.1. Introdução;  5.2. Desenvolvimento;  5.3. Conclusão.</p> <p><b>6. Relatório:</b>  6.1. Estrutura;  6.2. Tipos:  6.2.1. De atividade;  6.2.2. De ocorrência;  6.2.3. De estudo ou  6.2.4. De pesquisa</p> <p><b>7. Estruturas-padrão de redação técnica:</b>  7.1. Memorando;  7.2. Ordem de serviço;  7.3. Orçamento;  7.4. Currículo;  7.5. Carta de apresentação;  7.6. Carta comercial</p> <p><b>8. Editor de Texto:</b>  8.1. Características;  8.2. Tratamento de arquivo;  8.3. Ações de menu:  8.3.1. Arquivar,  8.3.2. Editar,  8.3.3. Formatar,  8.3.4. Inserir;  8.4. Digitação de Textos;  8.5. Tabelas;  8.6. Corretor Ortográfico;  8.7. Impressão.</p> <p><b>9. Rede Mundial de Computadores:</b>  9.1. Navegadores;  9.2. Portais de busca;  9.3. Pesquisa avançada.</p> <p><b>10. Pesquisa:</b>  10.1. Definição;  10.2. Finalidades;  10.3. Métodos e Técnicas;  10.4. Etapas;  10.5. Fontes: mídia impressa, mídia eletrônica, identificação das fontes: obras de referência, fontes bibliográficas;  10.6. Seleção e delimitação de temas;  10.7. Documentação: anotações e o uso de fichas, resumo e seus tipos, indicações bibliográficas;  10.8. Análise e seleção dos dados coletados;  10.9. Planejamento do trabalho.</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA: 75 horas</b>
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula e Laboratório de informática
<b>Referências básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GARCIA, Othon M. <b>Comunicação em prosa moderna: Aprenda a escrever, aprendendo a pensar.</b> Rio de Janeiro, Editora FGV, 2010.</li> <li>• GRANATIC, Branca. <b>Técnicas básicas de redação.</b> São Paulo, Scipione, 1988.</li> <li>• MAIA, João Domingues. <b>Língua, Literatura e Redação.</b> São Paulo, Ática, 1992.</li> <li>• GERALDI, João Wanderley. <b>O Texto na Sala de Aula.</b> Cascavel: Assoeste, 1985.</li> <li>• PRETTI, Dino. <b>Sociolinguística: os Níveis de Fala.</b> 6ª ed. rev. mod. São Paulo: Nacional, 1987.</li> </ul>
<b>Referências complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HOUAISS, Antonio. <b>Novo Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.</b> São Paulo, Objetiva, 2010.</li> <li>• SILVA, Mário Gomes. <b>Informática Terminologia Básica:</b> Microsoft Windows XP, Microsoft Office Word 2003, Microsoft Office Excel 2003, Microsoft Office PowerPoint. São Paulo: Érica, 2007.</li> </ul>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MECÂNICA APLICADA - 300h</b>	
<b>Objetivo:</b> Propiciar o desenvolvimento de capacidades básicas que fornece a base da mecânica necessária para que o aluno possa interpretar desenhos técnicos e realizar operações mecânicas aplicadas à manutenção, e de capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Básicas e de Gestão – UC1, UC2 e UC3</b>	
<b>Capacidades básicas</b>	<b>Conhecimentos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Interpretar desenho técnico, conforme normas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerância dimensional em desenho técnico</li> <li>Tolerância geométrica em desenho técnico</li> <li>Tolerância de ajuste ISO em conjuntos</li> <li>Desenhos técnicos de montagem de peças</li> <li>Leitura em plantas baixas de instalações de máquinas e equipamentos</li> <li>Componentes normalizados em desenhos técnicos</li> </ul> </li> <li>Elaborar croquis</li> <li>Realizar cálculos matemáticos</li> <li>Interpretar sistemas de medidas</li> <li>Utilizar instrumentos e equipamentos de medição</li> <li>Identificar as propriedades físico-químicas e mecânicas dos materiais</li> <li>Identificar as características dos processos de fabricação</li> <li>Especificar elementos de máquinas, de acordo com a aplicação: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de Fixação</li> <li>Elementos de Apoio: mancais de rolamento</li> </ul> </li> <li>Aplicar técnicas de desmontagem e montagem de elementos de fixação</li> <li>Aplicar técnicas de montagem e desmontagem de mancal de rolamentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>com interferência no eixo por impacto, por aquecimento indutivo e por prensagem,</li> <li>com interferência na caixa por caixas cegas,</li> <li>com furo cônico com bucha de montagem e com bucha de desmontagem,</li> <li>em mancal bipartido.</li> </ul> </li> <li>Identificar os tipos de manutenção</li> <li>Executar operações básicas de ajustagem, manualmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Limar</li> <li>Traçar retas e arcos de circunferência</li> <li>Puncionar</li> <li>Serrar manualmente</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Desenhos técnico:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos</li> <li>Finalidade</li> <li>Materiais para elaboração de croquis</li> <li><b>Figuras e sólidos geométricos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tipos</li> <li>Aplicação</li> </ol> </li> <li><b>Perspectiva isométrica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Eixos isométricos;</li> <li>Representações.</li> </ol> </li> <li><b>Projeção ortogonal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vistas nos três planos;</li> <li>Vistas especiais;</li> <li>Supressão de vistas.</li> </ol> </li> <li><b>Cortes:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Total;</li> <li>Meio corte;</li> <li>Parcial;</li> <li>Secção;</li> <li>Hachuras;</li> <li>Omissão de corte.</li> </ol> </li> <li><b>Cotagem:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vista única;</li> <li>Face de referência;</li> <li>Eixo de simetria;</li> <li>Elementos padronizados.</li> </ol> </li> <li><b>Escalas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Redução,</li> <li>Ampliação;</li> </ol> </li> <li><b>Acabamento superficial:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rugosidade;</li> <li>Simbologia;</li> <li>Indicação no desenho.</li> </ol> </li> <li><b>Tolerância:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Medidas: <ol style="list-style-type: none"> <li>Sistema ISO/ABNT,</li> <li>Indicação no desenho;</li> </ol> </li> <li>Geométrica: <ol style="list-style-type: none"> <li>Forma,</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MECÂNICA APLICADA - 300h</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrar material fino</li> <li>• Furar com furadeira manual e de bancada</li> <li>• Roscar com macho manualmente</li> <li>• Roscar com cossinete manualmente</li> <li>• Afiar broca helicoidal</li> </ul> <p>13. Executar operações básicas de usinagem em tornos convencionais, conforme normas e procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facear</li> <li>• Fazer furos de centro</li> <li>• Tornear superfícies cilíndricas na placa universal</li> <li>• Tornear rebaixo externo</li> <li>• Tornear superfícies cilíndricas na placa universal e contraponta</li> <li>• Chanfrar</li> <li>• Abrir canais</li> <li>• Tornear superfície cônica, utilizando carro superior</li> <li>• Furar, utilizando cabeçote móvel</li> <li>• Roscar com cossinete manualmente</li> <li>• Roscar com macho manualmente</li> </ul> <p>14. Executar operações básicas de usinagem em fresadoras convencionais, conforme normas e procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fresar superfície plana</li> <li>• Fresar superfície plana paralela</li> <li>• Fresar superfície perpendicular</li> <li>• Fresar superfície angular</li> <li>• Fresar rebaixo</li> <li>• Fresar rasgos</li> </ul> <p>15. Executar soldagem por eletrodo revestido, em aço carbono, conforme as operações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar solda de revestimento</li> <li>• Emendar cordões de solda</li> <li>• Soldar na posição 1F</li> <li>• Soldar na posição 2F</li> </ul> <p>16. Cortar por processo oxigás</p> <p><b>Capacidades socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolução de problemas complexos: resolver problemas aplicando relações matemáticas.</li> <li>2. Estratégias de aprendizagem: utilizar técnicas de desenho para desenvolver visão espacial.</li> <li>3. Pensamento analítico: usar informações e raciocínio lógico para resolver problemas.</li> </ol>	<p>1.11.2.2. Posição,</p> <p>1.11.2.3. Indicação no desenho;</p> <p><b>1.12. Desenho de conjunto:</b></p> <p>1.12.1. Detalhes,</p> <p>1.12.2. Elementos padronizados;</p> <p><b>1.13. Leiaute</b></p> <p>1.13.1. Definição</p> <p><b>1.13.2. Tipos</b></p> <p><b>2. Cálculo aplicado:</b></p> <p>2.1. Operações básicas</p> <p>2.2. Números inteiros e decimais</p> <p>2.3. Razão e proporção</p> <p>2.4. Regra de três simples</p> <p>2.5. Divisão sexagesimal</p> <p>2.6. Trigonometria</p> <p><b>3. Metrologia:</b></p> <p>3.1. Conceito</p> <p>3.2. Importância</p> <p>3.3. Sistema de medidas:</p> <p>3.3.1. Métrico</p> <p>3.3.2. Inglês</p> <p>3.3.3. Conversão</p> <p>3.4. Instrumentos de medidas:</p> <p>3.4.1. Escala</p> <p>3.4.2. Trena</p> <p>3.4.3. Paquímetro</p> <p>3.4.4. Traçador de altura</p> <p>3.4.5. Micrometros interno e externo</p> <p>3.4.6. Relógio Comparador</p> <p>3.4.7. Pente de Rosca</p> <p><b>4. Materiais:</b></p> <p>4.1. Classificação</p> <p>4.1.1. Metálicos</p> <p>4.1.2. Não metálicos</p> <p>4.1.3. Termoplástico</p> <p>4.1.4. Cerâmico</p> <p>4.2. Materiais ferrosos e não-ferrosos</p> <p>4.2.1. Origem</p> <p>4.2.2. Classificação</p> <p>4.3. Propriedades mecânicas</p> <p>4.3.1. Resistência à tração</p> <p>4.3.2. Resistência ao cisalhamento</p> <p>4.3.3. Ductilidade</p> <p>4.3.4. Maleabilidade</p> <p>4.3.5. Dureza</p> <p>4.3.6. Torção</p> <p>4.3.7. Compressão</p> <p>4.3.8. Flexão</p>

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR MECÂNICA APLICADA - 300h	
	<p>4.4. Tratamento térmico</p> <p>4.4.1. Tempera</p> <p>4.4.2. Revenimento</p> <p>4.4.3. Recozimento</p> <p>4.4.4. Normalização</p> <p>4.4.5. Cementação</p> <p>4.4.6. Nitretação</p> <p><b>5. Processos de fabricação:</b></p> <p>5.1. Tipos</p> <p>5.1.1. Laminação</p> <p>5.1.2. Forjamento</p> <p>5.1.3. Trefilação</p> <p>5.1.4. Extrusão</p> <p>5.1.5. Estampagem</p> <p>5.1.6. Usinagem</p> <p>5.1.7. Fundição</p> <p>5.1.8. Soldagem</p> <p>5.2. Características</p> <p>5.3. Máquinas e equipamentos</p> <p>5.4. Aplicação</p> <p><b>6. Ferramentas manuais:</b></p> <p>6.1. Manuseio</p> <p>6.2. Conservação</p> <p>6.3. Organização</p> <p>6.4. Tipos:</p> <p>6.4.1. Chaves</p> <p>6.4.2. Alicates</p> <p>6.4.3. Saca polia</p> <p>6.4.4. Prensa hidráulica</p> <p>6.4.5. Alavancas</p> <p>6.4.6. Martelos</p> <p>6.4.7. Macetes</p> <p>6.4.8. Punção</p> <p>6.4.9. Saca pino</p> <p>6.4.10. Torquímetro</p> <p><b>7. Elementos de fixação:</b></p> <p>7.1. Tipos</p> <p>7.1.1. Parafusos, porcas e arruelas</p> <p>7.1.2. Rebites</p> <p>7.1.3. Cupilhas</p> <p>7.1.4. Anéis elásticos</p> <p>7.1.5. Pinos guias</p> <p>7.2. Especificação</p> <p>7.3. Métodos de aplicação</p> <p><b>8. Elementos de apoio:</b></p> <p>8.1. Mancais de rolamentos</p> <p>8.1.1. De esferas</p>

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR MECÂNICA APLICADA - 300h	
	<p>8.1.2. De rolos</p> <p>8.1.3. De agulhas</p> <p>8.2. Mancais de deslizamento</p> <p>8.3. Especificação</p> <p>8.4. Métodos de aplicação</p> <p><b>9. Montagem e desmontagem de mancais de rolamentos:</b></p> <p>9.1. Interferência no eixo</p> <p>9.1.1. Impacto</p> <p>9.1.2. Aquecimento</p> <p>9.1.3. Prensagem</p> <p>9.2. Interferência na caixa cega</p> <p>9.3. Manuseio e cuidado com rolamentos</p> <p>9.3.1. Armazenamento</p> <p>9.3.2. Transporte</p> <p>9.3.3. Na montagem e desmontagem</p> <p><b>10. Manutenção:</b></p> <p>10.1. Definição</p> <p>10.2. Objetivo</p> <p>10.3. Tipos</p> <p>10.3.1. Corretiva</p> <p>10.3.2. Preventiva</p> <p>10.3.3. Preditiva</p> <p>10.4. Defeito</p> <p>10.5. Falha</p> <p><b>11. Lubrificação:</b></p> <p>11.1. Definição</p> <p>11.2. Aplicação</p> <p>11.3. Métodos de lubrificação manual</p> <p><b>12. Ajustagem:</b></p> <p>12.1. Ferramentas</p> <p>12.1.1. Limas</p> <p>12.1.2. Serras manuais</p> <p>12.1.3. Machos</p> <p>12.1.4. Cossinetes</p> <p>12.1.5. Escareadores</p> <p>12.1.6. Alargadores</p> <p>12.1.7. Martelos</p> <p>12.1.8. Punções de bico</p> <p>12.1.9. Riscadores</p> <p>12.1.10. Compassos</p> <p>12.2. Acessórios</p> <p>12.2.1. Desandadores</p> <p>12.2.2. Cantoneiras</p> <p>12.2.3. Desempenos</p> <p>12.2.4. Morsas</p> <p>12.2.5. Prisma em "V"</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MECÂNICA APLICADA - 300h</b>	
	<p><b>13. Furação:</b></p> <p>13.1. Furadeiras</p> <p>13.1.1. De coluna de bancada</p> <p>13.1.2. Manual</p> <p>13.2. Acessórios</p> <p>13.2.1. Mandril</p> <p>13.2.2. Morsas</p> <p>13.2.3. Calços</p> <p>13.2.4. Bucha cônica</p> <p>13.2.5. Cunha</p> <p>13.3. Ferramentas de corte</p> <p>13.3.1. Broca helicoidal</p> <p>13.3.2. Rebaixadores</p> <p>13.3.3. Escareadores</p> <p>13.4. Cálculo de rotação</p> <p><b>14. Torneamento:</b></p> <p>14.1. Tornos mecânicos</p> <p>14.1.1. Tipos</p> <p>14.1.2. Características</p> <p>14.2. Acessórios</p> <p>14.2.1. Bucha cônica</p> <p>14.2.2. Contra ponta rotativa</p> <p>14.2.3. Contra ponta fixa</p> <p>14.2.4. Placa universal de três castanhas</p> <p>14.2.5. Placa de quatro castanhas independente</p> <p>14.2.6. Placa de arraste</p> <p>14.2.7. Graminho</p> <p>14.2.8. Arrastador</p> <p>14.3. Ferramentas de corte de aço rápido</p> <p>14.3.1. Broca helicoidal</p> <p>14.3.2. Broca de centrar</p> <p>14.3.3. Alargador fixo para máquina</p> <p>14.3.4. Ferramenta de rosca</p> <p>14.3.5. Ferramenta de facear</p> <p>14.3.6. Ferramenta de sangrar e cortar</p> <p>14.4. Ferramentas de corte de metal duro:</p> <p>14.4.1. De torneamento externo</p> <p>14.4.2. De torneamento interno</p> <p>14.5. Parâmetros de corte</p> <p>14.5.1. Rotação</p> <p>14.5.2. Avanço</p> <p>14.5.3. Profundidade de corte (anel graduado)</p> <p>14.6. Cálculos de inclinação do carro superior (torneamento cônico)</p>



MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR MECÂNICA APLICADA - 300h	
	<p><b>15. Fresamento:</b></p> <p>15.1. Fresadoras</p> <p>15.1.1. Universal</p> <p>15.1.2. Ferramenteira</p> <p>15.2. Acessórios</p> <p>15.2.1. Morsa de máquina (fixa e giratória)</p> <p>15.2.2. Pinças</p> <p>15.2.3. Porta pinças</p> <p>15.2.4. Mandril porta fresa</p> <p>15.2.5. Grampos de fixação</p> <p>15.2.6. Garras de fixação</p> <p>15.3. Ferramentas de corte</p> <p>15.3.1. Cabeçote fresador 45°</p> <p>15.3.2. Cabeçote fresador 90°</p> <p>15.3.3. Fresa de topo de aço rápido</p> <p>15.4. Parâmetros de corte</p> <p>15.4.1. Rotação</p> <p>15.4.2. Avanço da mesa</p> <p>15.4.3. Profundidade de corte</p> <p>15.5. Formas de fresagem</p> <p>15.5.1. Tangencial</p> <p>15.5.2. Frontal</p> <p>15.5.3. Combinada</p> <p>15.6. Sentido de fresagem</p> <p>15.6.1. Discordante</p> <p>15.6.2. Concordante</p> <p><b>16. Processos de soldagem e corte:</b></p> <p>16.1. Eletrodo revestido</p> <p>16.1.1. Características</p> <p>16.1.2. Aplicações</p> <p>16.1.3. Máquinas e equipamentos</p> <p>16.1.4. Procedimento</p> <p>16.2. Oxicorte</p> <p>16.2.1. Características</p> <p>16.2.2. Aplicações</p> <p>16.2.3. Procedimento</p> <p>16.3. MIG - MAG</p> <p>16.3.1. Características</p> <p>16.3.2. Aplicações</p> <p>16.4. TIG</p> <p>16.4.1. Características</p> <p>16.4.2. Aplicações</p> <p>16.5. Oxigás</p> <p>16.5.1. Características</p> <p>16.5.2. Aplicações</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MECÂNICA APLICADA - 300h</b>	
	<p><b>17. Consumíveis para soldagem:</b></p> <p>17.1. Tipos:</p> <p>17.1.1. Eletrodo revestido;</p> <p>17.1.2. Gases.</p> <p>17.2. Especificação;</p> <p>17.3. Classificação;</p> <p>17.4. Aplicação;</p> <p>17.5. Parâmetros de soldagem;</p> <p>17.6. Procedimentos de conservação e armazenamento.</p> <p><b>18. Segurança na operação de máquinas e equipamentos de usinagem e soldagem:</b></p> <p>18.1. Equipamentos de proteção individual e coletiva:</p> <p>18.1.1. Tipos</p> <p>18.1.2. Características</p> <p>18.1.3. Normalização</p> <p>18.1.4. Aplicabilidade</p> <p>18.2. Riscos ergonômicos, físicos e químicos</p> <p>18.3. Manuseio, transporte e armazenamento de materiais, insumos e cilindro de gases</p>
<p><b>Ambientes pedagógicos:</b></p> <p>Sala de aula, Sala de Controle de Medidas/Desenho, Oficinas de: Usinagem, Soldagem e Manutenção.</p>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OLIVEIRA, Alexandre Rubio de; PETROLI, Elton; HAYASHI, Richard Gomes. <b>Tecnologia aplicada à manutenção mecânica industrial</b> – fundamentos e técnicas. 1 ed. São Paulo: SENAI, 2018.</li> <li>• SENAI. Serviço de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de São Paulo. <b>Desenho técnico</b>. São Paulo: SENAI, 2015.</li> <li>• SENAI. Serviço de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de São Paulo. <b>Processos de usinagem de precisão</b>. São Paulo: SENAI, 2015. 296p.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares: até 5 indicações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABNT – Normas para Desenho Técnico. Associação Brasileira de Normas Técnicas. <a href="http://www.abnt.org.br/">http://www.abnt.org.br/</a> .</li> <li>• BRAGHETTO, A. C. Telecurso profissionalizante de mecânica: Processos de Fabricação. V. 1, 2, 3 e 4. 1. Ed. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho.</li> <li>• FERREIRA, J.; SILVA, R. M. Telecurso profissionalizante de mecânica: Leitura e Interpretação de Desenho. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. 2 v.</li> <li>• GAMA, A. S. (Colab.). Telecurso profissionalizante de mecânica: Elementos de Máquinas, V. 1 e 2. 1. Ed. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. 188 p.</li> <li>• SILVA, R. (Colab.). Telecurso profissionalizante de mecânica: Materiais, V. 1. 1. Ed. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. 184 p.</li> </ul>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR ELETRICIDADE INDUSTRIAL – 225h</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades básicas que fornecem os fundamentos de eletricidade necessários para a montagem, inspeção e correção em circuitos elétricos industriais, e de capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Básicas e de Gestão – UC1, UC2 e UC3</b>	
<p><b>Capacidades básicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar grandezas elétricas (3)</li> <li>2. Calcular grandezas elétricas</li> <li>3. Interpretar circuitos e diagramas elétricos</li> <li>4. Utilizar instrumentos de medição elétricos (6)</li> <li>5. Especificar componentes elétricos industriais, de acordo com a aplicação</li> <li>6. Montar circuitos elétricos industriais, conforme normas (2)</li> <li>7. Corrigir falhas em circuitos elétricos industriais, conforme normas</li> </ol> <p><b>Capacidades socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolução de problemas complexos: resolver problemas aplicando relações matemáticas</li> <li>2. Inteligência emocional: Interagir com o grupo na execução das atividades, respeitando opiniões divergentes</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Energia Elétrica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Histórico;</li> <li>1.2. Materiais elétricos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Condutores,</li> <li>1.2.2. Isolantes;</li> <li>1.2.3. Eletrostática;</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>2. Grandezas fundamentais da eletricidade:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tensão elétrica</li> <li>2.2. Corrente elétrica contínua e alternada</li> <li>2.3. Resistência elétrica;</li> <li>2.4. Potência elétrica</li> </ol> </li> <li><b>3. Leis da Eletricidade:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Ohm: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Primeira,</li> <li>3.1.2. Segunda;</li> </ol> </li> <li>3.2. Kirchhoff</li> </ol> </li> <li><b>4. Circuito elétrico:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definição;</li> <li>4.2. Componentes: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Fonte geradora,</li> <li>4.2.2. Fonte receptora,</li> <li>4.2.3. Condutores;</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>5. Potência elétrica em corrente contínua:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Energia elétrica;</li> <li>5.2. Lei de Joule.</li> </ol> </li> <li><b>6. Corrente contínua e alternada:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Princípio de geração;</li> <li>6.2. Grandezas e valores característicos: <ol style="list-style-type: none"> <li>6.2.1. Valor eficaz</li> <li>6.2.2. Valor máximo</li> <li>6.2.3. Valor médio</li> <li>6.2.4. Valor instantâneo</li> <li>6.2.5. Frequência</li> <li>6.2.6. Período</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>7. Instrumentos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Multímetro</li> <li>7.2. Voltímetro</li> <li>7.3. Amperímetro</li> <li>7.4. Ohmímetro</li> </ol> </li> <li><b>8. Diagrama elétrico:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Simbologias,</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR ELETRICIDADE INDUSTRIAL – 225h</b>	
	<p>8.2. Normalização,  8.3. Comando,  8.4. Potência,  8.5. Diagrama das entradas e saídas  8.5.1. Funcional  8.5.2. Unifilar  8.5.3. Multifilar.</p> <p><b>9. Resistores:</b>  9.1. Definição  9.2. Características  9.3. Simbologia  9.4. Resistores variáveis: Potenciômetro  9.5. Associação:  9.5.1. Série  9.5.2. Paralelo  9.5.3. Mista</p> <p><b>10. Capacitores:</b>  10.1. Definição  10.2. Características  10.3. Simbologia  10.4. Comportamento em corrente contínua  10.5. Associação:  10.5.1. Série,  10.5.2. Paralelo.</p> <p><b>11. Magnetismo:</b>  11.1. Leis da atração e repulsão entre pólos  11.2. Ímãs:  11.2.1. Natural  11.2.2. Artificial,</p> <p><b>12. Eletromagnetismo:</b>  12.1. Campo Magnético no condutor:  12.1.1. Regras  12.1.2. Fluxo de indução magnética  12.1.3. Densidade do fluxo magnético  12.1.4. Circuitos magnéticos</p> <p><b>13. Indutores:</b>  13.1. Definição  13.2. Características  13.3. Simbologia  13.4. Comportamento em corrente contínua  13.5. Comportamento em corrente alternada</p> <p><b>14. Potência elétrica em corrente alternada:</b>  14.1. Aparente  14.2. Ativa  14.3. Reativa  14.4. Fator de Potência  14.5. Correção de fator de potência</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR ELETRICIDADE INDUSTRIAL – 225h</b>	
	<p><b>15. Comandos Elétricos:</b></p> <p>15.1. Dispositivos de proteção:</p> <p>15.1.1. Fusíveis</p> <p>15.1.2. Relé térmico</p> <p>15.1.3. Relé de segurança</p> <p>15.1.4. Disjuntores</p> <p>15.1.5. Disjuntor motor</p> <p>15.1.6. Procedimentos para teste</p> <p>15.2. Dispositivos de sinalização:</p> <p>15.2.1. Sonoros</p> <p>15.2.2. Luminosos</p> <p>15.2.3. Procedimentos para teste</p> <p>15.3. Dispositivos de comando:</p> <p>15.3.1. Botoeiras</p> <p>15.3.2. Sensores</p> <p>15.3.3. Contatores</p> <p>15.3.4. Chaves</p> <p>15.3.5. Temporizadores</p> <p>15.3.6. Relés</p> <p>15.3.7. Botão de duplo canal</p> <p>15.3.8. Chave fim de curso de segurança</p> <p>15.4. Procedimentos para teste</p> <p><b>16. Transformadores:</b></p> <p>16.1. Características</p> <p>16.2. Tipos:</p> <p>16.3. Monofásico</p> <p>16.4. Trifásico</p> <p>16.5. Ligações</p> <p>16.6. Especificação</p> <p><b>17. Motores elétricos:</b></p> <p>17.1. Corrente contínua</p> <p>17.1.1. Princípios de funcionamento</p> <p>17.1.2. Tipos</p> <p>17.2. Corrente alternada:</p> <p>17.2.1. Princípios de funcionamento</p> <p>17.2.2. Características</p> <p>17.2.2.1. Graus de proteção</p> <p>17.2.2.2. Rendimento</p> <p>17.2.2.3. Fator de serviço</p> <p>17.2.2.4. Fator de potência</p> <p>17.2.2.5. Potência nominal</p> <p>17.2.2.6. Rotação nominal</p> <p>17.2.2.7. Escorregamento</p> <p>17.2.2.8. Corrente de partida</p> <p>17.2.2.9. Tensão nominal</p> <p>17.2.2.10. Conjugado</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR ELETRICIDADE INDUSTRIAL – 225h</b>	
	<p>17.3. Tipos de motores de indução em corrente alternada:</p> <p>17.3.1. Trifásico com rotor gaiola de esquilo</p> <p>17.3.2. Trifásico com rotor bobinado</p> <p>17.3.3. Trifásico com duplo bobinado</p> <p>17.3.4. Trifásico Dahlander</p> <p>17.3.5. Monofásico</p> <p>17.3.6. Universal</p> <p>17.4. Ligações</p> <p>17.5. Funcionamento</p> <p>17.6. Procedimentos de teste</p> <p><b>18. Sistemas de Partida de Motores:</b></p> <p>18.1. Direta</p> <p>18.2. Direta com reversão</p> <p>18.3. Estrela-triângulo</p> <p>18.4. Dahlander</p> <p><b>19. Sistemas de Partida e Controle de Motores:</b></p> <p>19.1. Relé de Estado Sólido</p> <p>19.2. Soft-starter</p> <p>19.3. Inversor de frequência</p> <p><b>20. Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos:</b></p> <p>20.1. Normas técnicas</p> <p>20.2. Normas regulamentadoras</p> <p><b>21. Normas e procedimentos ambientais relacionados a máquinas elétricas e acionamentos eletroeletrônicos industriais</b></p>
<p><b>Ambientes pedagógicos:</b></p> <p>Sala de aula; Laboratório de Comandos Elétricos</p>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FRANCHI, Claiton Moro. <b>Acionamentos Elétricos</b>. São Paulo: Editora Érica, 2008. 4º Ed.</li> <li>NASCIMENTO, G. C. do. <b>Comandos Elétricos</b>: teoria e atividades. São Paulo: Editora Erica, 2011.</li> <li>NASCIMENTO, G. C.do. <b>Máquinas Elétricas</b>: teoria e ensaios. São Paulo: Editora Érica, 2011. 4º Ed.</li> <li>SENAI. SEVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDL. <b>Comandos Eletroeletrônicos</b>: Teoria. São Paulo: Editora SENAI, 2016.</li> <li>SENAI. SEVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDL. <b>Comandos Eletroeletrônicos</b>: Prática. São Paulo: Editora SENAI-SP-2016.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. <b>Análise de Circuitos em Corrente Alternada</b>. São Paulo: Editora Érica, 2007.</li> <li>CREDER, Helder. <b>Instalações Elétricas</b>. São Paulo: Editora LTC, 2007. 15ª ed.</li> <li>GUSSOW, Milton. <b>Eletricidade Básica</b>. São Paulo: Editora Makron, 2008.</li> <li>BOYLESTAD, Robert L. <b>Introdução à Análise de Circuitos</b>. São Paulo: Editora Pearson Pretice Hall, 10º Ed.</li> </ul>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL – 225h</b>	
<b>Objetivo:</b> Propiciar o desenvolvimento de capacidades básicas que permitem realizar a montagem, inspeção e correção em circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos de máquinas e equipamentos eletromecânicos, e de capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais	
<b>Competências Básicas e de Gestão – UC1, UC2 e UC3</b>	
<b>Capacidades básicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar grandezas físicas de vazão, força e pressão.</li> <li>2. Calcular vazão, força e pressão em sistemas hidráulicos e pneumáticos</li> <li>3. Identificar sistemas de alimentação hidráulica de máquinas e equipamentos</li> <li>4. Identificar características e funções de elementos hidráulicos em máquinas e equipamentos</li> <li>5. Interpretar circuitos hidráulicos</li> <li>6. Montar circuitos hidráulicos, conforme normas</li> <li>7. Corrigir falhas em circuitos hidráulicos, conforme normas</li> <li>8. Identificar sistemas de alimentação pneumática de máquinas e equipamentos</li> <li>9. Identificar características e funções de elementos pneumáticos em máquinas e equipamentos</li> <li>10. Interpretar circuitos pneumáticos</li> <li>11. Montar circuitos pneumáticos, conforme normas</li> <li>12. Corrigir falhas em circuitos pneumáticos, conforme normas</li> <li>13. Interpretar circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos</li> <li>14. Montar circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos, conforme normas</li> <li>15. Corrigir falhas em circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos, conforme normas</li> <li>16. Automatizar sistemas eletromecânicos, conforme projeto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar CLP;</li> <li>• Elaborar programa em Linguagem <i>Ladder</i>;</li> <li>• Interligar dispositivos de entradas e saídas;</li> <li>• Corrigir falhas de programação e de dispositivos.</li> <li>• Identificar falhas em redes industriais.</li> </ul> </li> <li>17. Seguir normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança do trabalho</li> </ol> <b>Capacidades socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pensamento analítico: usar informações e raciocínio lógico para resolver problemas</li> <li>2. Inovação: desenvolver novas ideias e respostas para</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Hidráulica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Fundamentos <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Definição de pressão</li> <li>1.1.2. Pressão atmosférica</li> <li>1.1.3. Lei de Pascal</li> <li>1.1.4. Unidades de pressão e fatores de conversão</li> </ol> </li> <li>1.2. Multiplicação de força e deslocamento</li> <li>1.3. Vazão e tipos de escoamento</li> </ol> </li> <li>2. <b>Acessórios:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Reservatórios <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Características</li> <li>2.1.2. Simbologia</li> </ol> </li> <li>2.2. Filtros <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Características</li> <li>2.2.2. Simbologia</li> <li>2.2.3. Especificação</li> </ol> </li> <li>2.3. Manômetros <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Características</li> <li>2.3.2. Simbologia</li> <li>2.3.3. Especificação</li> </ol> </li> <li>2.4. Rotâmetros <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Características</li> <li>2.4.2. Simbologia</li> <li>2.4.3. Especificação</li> </ol> </li> <li>2.5. Tubulações rígidas e flexíveis <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Características</li> <li>2.5.2. Aplicação</li> <li>2.5.3. Manutenção</li> </ol> </li> <li>2.6. Conexões <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Características</li> <li>2.6.2. Aplicação</li> </ol> </li> <li>2.7. Acumuladores de pressão <ol style="list-style-type: none"> <li>2.7.1. Características</li> <li>2.7.2. Simbologia,</li> <li>2.7.3. Especificação,</li> </ol> </li> <li>2.8. Vedações <ol style="list-style-type: none"> <li>2.8.1. Características</li> <li>2.8.2. Aplicação</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL – 225h	
<p>problemas relacionados a automação</p> <p>3. Flexibilidade: estar aberto a outras possibilidades de solução de problemas para a mesma situação</p>	<p><b>3. Fluidos hidráulicos:</b></p> <p>3.1. Óleo mineral</p> <p>3.1.1. Características</p> <p>3.1.2. Aplicações</p> <p>3.2. Fluidos resistentes ao fogo</p> <p>3.2.1. Características</p> <p>3.2.2. Aplicações</p> <p><b>4. Bombas:</b></p> <p>4.1. Tipos</p> <p>4.1.1. De engrenagens</p> <p>4.1.2. De palhetas de vazão fixa e variável</p> <p>4.1.3. De pistões de vazão fixa e variável</p> <p>4.2. Princípios de funcionamento</p> <p>4.3. Características</p> <p>4.4. Simbologia</p> <p><b>5. Atuadores:</b></p> <p>5.1. Tipos</p> <p>5.1.1. Cilindros de simples ação</p> <p>5.1.2. Cilindros de dupla ação</p> <p>5.1.3. Motores hidráulicos</p> <p>5.2. Princípios de funcionamento</p> <p>5.3. Características</p> <p>5.4. Simbologia</p> <p>5.5. Aplicações</p> <p><b>6. Válvulas hidráulicas:</b></p> <p>6.1. Tipos:</p> <p>6.1.1. Direcionais</p> <p>6.1.2. De retenção</p> <p>6.1.3. Limitadora de pressão</p> <p>6.1.4. De sequência</p> <p>6.1.5. De contrabalanço</p> <p>6.1.6. De frenagem,</p> <p>6.1.7. Redutoras de pressão,</p> <p>6.1.8. Controladora de fluxo</p> <p>6.2. Princípios de funcionamento</p> <p>6.3. Características</p> <p>6.4. Simbologia</p> <p>6.5. Aplicações</p> <p><b>7. Circuitos hidráulicos:</b></p> <p>7.1. Tipos</p> <p>7.2. Interpretação</p> <p>7.3. Montagem</p> <p>7.4. Testes de funcionamento</p>



MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL – 225h	
	<p><b>8. Pneumática:</b></p> <p>8.1. Pressão atmosférica</p> <p>8.2. Lei dos gases</p> <p>8.3. Unidades de pressão e fatores de conversão</p> <p><b>9. Ar comprimido:</b></p> <p>9.1. Compressores</p> <p>9.1.1. Tipos</p> <p>9.1.2. Princípios de funcionamento</p> <p>9.1.3. Características</p> <p>9.1.4. Simbologia</p> <p>9.1.5. Aplicações</p> <p>9.2. Resfriadores, secadores e unidade de conservação</p> <p>9.2.1. Princípios de funcionamento</p> <p>9.2.2. Características</p> <p>9.2.3. Simbologia</p> <p>9.2.4. Aplicações</p> <p>9.3. Tubulações</p> <p>9.3.1. Características</p> <p>9.3.2. Simbologia</p> <p>9.3.3. Aplicações</p> <p>9.4. Purgadores</p> <p>9.4.1. Princípios de funcionamento</p> <p>9.4.2. Características</p> <p>9.4.3. Simbologia</p> <p>9.4.4. Aplicações</p> <p><b>10. Atuadores pneumáticos:</b></p> <p>10.1. Rotativos</p> <p>10.1.1. Características</p> <p>10.1.2. Simbologia</p> <p>10.1.3. Aplicações</p> <p>10.2. Lineares</p> <p>10.2.1. Características</p> <p>10.2.2. Simbologia</p> <p>10.2.3. Aplicações</p> <p>10.3. Giratórios</p> <p>10.3.1. Características</p> <p>10.3.2. Simbologia</p> <p>10.3.3. Aplicações</p> <p><b>11. Tecnologia do vácuo:</b></p> <p>11.1. Definição</p> <p>11.2. Geração</p> <p>11.3. Ventosa</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL – 225h</b>	
	<p><b>12. Válvulas pneumáticas:</b></p> <p>12.1. Tipos</p> <p>12.1.1. Direcionais</p> <p>12.1.2. De retenção</p> <p>12.1.3. Alternadora (OU)</p> <p>12.1.4. De escape rápido</p> <p>12.1.5. De simultaneidade (E)</p> <p>12.1.6. Reguladora de fluxo</p> <p>12.1.7. Limitadoras de pressão</p> <p>12.1.8. De sequência</p> <p>12.1.9. Redutoras de pressão,</p> <p>12.1.10. Temporizadora,</p> <p>12.2. Princípios de funcionamento</p> <p>12.3. Características</p> <p>12.4. Simbologia</p> <p>12.5. Aplicações</p> <p><b>13. Circuitos pneumáticos:</b></p> <p>13.1. Tipos</p> <p>13.2. Interpretação</p> <p>13.3. Montagem</p> <p>13.4. Testes de funcionamento</p> <p><b>14. Componentes eletro-hidráulicos e eletropneumáticos:</b></p> <p>14.1. Sensores</p> <p>14.1.1. Chave de fim de curso</p> <p>14.1.2. Capacitivo</p> <p>14.1.3. Indutivo</p> <p>14.1.4. Magnético</p> <p>14.1.5. Óptico</p> <p>14.1.6. Procedimentos para teste</p> <p>14.2. Válvulas direcionais acionadas por solenoide</p> <p>14.2.1. Princípio de funcionamento</p> <p>14.2.2. Características</p> <p>14.2.3. Simbologia</p> <p>14.2.4. Aplicações</p> <p><b>15. Circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos:</b></p> <p>15.1. Tipos</p> <p>15.2. Interpretação</p> <p>15.3. Montagem</p> <p>15.4. Testes de funcionamento</p> <p><b>16. Controladores Programáveis:</b></p> <p>16.1. Princípio de funcionamento</p> <p>16.2. Características</p> <p>16.3. Simbologia</p> <p>16.4. Aplicações</p> <p>16.5. Sistemas de numeração</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL – 225h</b>	
	<p>16.6. Funções lógicas</p> <p>16.7. Programação Ladder</p> <p>16.8. Programação de interface homem máquina (IHM)</p> <p>16.9. Instrução de linguagem</p> <p><b>17. Teoria de Controle:</b></p> <p>17.1. Realimentação e estabilização de sistemas</p> <p>17.2. Sistema sem realimentação</p> <p>17.3. Sistema com realimentação</p> <p><b>18. Redes industriais:</b></p> <p>18.1. Tipos</p> <p>18.2. Características</p> <p>18.3. Protocolos</p> <p>18.4. Aplicações</p> <p><b>19. Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos:</b></p> <p>19.1. Normas técnicas vigentes</p> <p>19.2. Perigos mecânicos</p> <p>19.2.1. Arestas cortantes</p> <p>19.2.2. Aproximação de elemento móvel a uma parte fixa</p> <p>19.2.3. Alta pressão</p> <p>19.2.4. Mobilidade da máquina</p> <p>19.2.5. Elementos rotativos</p> <p>19.3. Perigos elétricos</p> <p>19.3.1. Partes vivas (energizada)</p> <p>19.3.2. Curto-circuito</p> <p>19.4. Perigos térmicos</p> <p>19.4.1. Radiação proveniente de fontes quentes</p> <p>19.4.2. Radiação proveniente de fontes frias</p> <p>19.5. Sinalização</p>
<p><b>Ambientes pedagógicos:</b></p> <p>Sala de aula; Laboratório de Hidráulica; Laboratório de Pneumática; Laboratório de CLP</p>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MOREIRA, Ilo da Silva. <b>Sistemas Pneumáticos</b>. São Paulo: Editora SENAI-SP, 2012.</li> <li>MOREIRA, Ilo da Silva. <b>Sistema Hidráulicos Industrial</b>. São Paulo: Editora SENAI, 2012.</li> <li>MOREIRA, Ilo da Silva. <b>Comandos Elétricos de Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos</b>. São Paulo: Editora SENAI, 2012.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FLÁVIO, Cruz. <b>Controlador Lógico Programável com SIEMENS Step 7: Fundamentos</b>. São Paulo: Editora SENAI, 2017.</li> <li>FRANCHI, Claiton Moro. <b>Controladores Lógicos Programáveis Sistemas Discretos</b>. São Paulo: Editora Érica, 2009. 2º ed.</li> <li>SENAI. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDL. <b>Sistemas Eletroeletrônico Industriais</b>.</li> </ul>	

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL – 225h	
<p>Projeto. São Paulo: editora SENAI, 2014.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GEORGINI, Marcelo. <b>Automação Aplicada</b>: Descrição e implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs. São Paulo: Editora Érica, 2017.</li> <li>• FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>Automação Hidráulica</b>: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Editora Érica, 2007. 5º Ed.</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO ELETROMECÂNICA – 300h</b>	
<b>Objetivo:</b> Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas que permitem realizar o diagnóstico e intervenções de manutenção em equipamentos eletromecânicos, e de capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Específicas e de Gestão – UC3 – EC 3.1 e EC 3.2</b>	
<b>Capacidades Técnicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar princípios de funcionamento máquinas e equipamentos e seus subconjuntos</li> <li>2. Realizar análise preliminar de riscos, considerando normas e procedimentos</li> <li>3. Realizar análise sensitiva em máquinas e equipamentos.</li> <li>4. Realizar análises: vibração, termográfica, temperatura, rotação, endoscópica, estroboscópica, estetoscópica e descontinuidade elétrica</li> <li>5. Diagnosticar falhas e defeitos em máquinas, equipamentos e instalações</li> <li>6. Realizar bloqueios em máquinas e equipamentos eletromecânicos e instalações industriais</li> <li>7. Aplicar técnicas de desmontagem e montagem de máquinas e equipamentos eletromecânicos e instalações industriais, conforme normas e procedimentos.</li> <li>8. Aplicar técnicas de desmontagem e montagem, conforme normas e procedimentos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de apoio: mancais</li> <li>• Elementos de vedação</li> <li>• Elementos de transmissão</li> </ul> </li> <li>9. Reparar roscas, conforme normas e procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar inserto postiço</li> <li>• Remover parafuso quebrado</li> </ul> </li> <li>10. Realizar intervenções em conjuntos eletromecânicos, conforme normas e procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motores elétricos</li> <li>• Redutores</li> <li>• Motoredutores</li> <li>• Bombas</li> <li>• Motobombas</li> <li>• Inversores de frequência</li> <li>• <i>Soft start</i></li> <li>• Controladores Lógico Programáveis - CLP</li> </ul> </li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Documentação técnica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Ordem de serviço</li> <li>1.2. Relatório técnico</li> <li>1.3. Plano de manutenção, inspeção e lubrificação</li> <li>1.4. Histórico</li> <li>1.5. Manuais do fabricante</li> <li>1.6. Desenho de montagem em aplicativo de realidade aumentada</li> </ol> </li> <li>2. <b>Princípios de funcionamento de máquinas e equipamentos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Sistemas de transmissão</li> <li>2.2. Sistemas de alimentação <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Elétrica</li> <li>2.2.2. Hidráulica</li> <li>2.2.3. Pneumática</li> </ol> </li> <li>2.3. Sistemas de lubrificação</li> <li>2.4. Sistemas de aquecimento</li> <li>2.5. Sistemas de resfriamento</li> <li>2.6. Sistemas de movimentação</li> </ol> </li> <li>3. <b>Análise Preliminar de Riscos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Conceito</li> <li>3.2. Importância</li> <li>3.3. Medidas de controle de riscos</li> <li>3.4. Responsabilidades</li> </ol> </li> <li>4. <b>Ferramentas da qualidade e de planejamento:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. MASP – Método de análise e solução de problemas: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1.5 porquês</li> <li>4.1.2. 5W2H</li> <li>4.1.3. Causa e efeito - Ishikawa</li> <li>4.1.4. PDCA – <i>Plan Do Check Action</i></li> </ol> </li> <li>4.2. <i>Check List</i></li> </ol> </li> <li>5. <b>Tipos de inspeção:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Sensitivas <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1.1. Visual</li> <li>5.1.2. Auditiva</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO ELETROMECAÂNICA – 300h</b>	
<p>11. Realizar intervenções em sistemas eletro-hidráulicos e eletropneumáticos, conforme normas e procedimentos</p> <p>12. Realizar intervenções em conjuntos e subconjuntos de máquinas e equipamentos eletromecânicos e instalações industriais, conforme normas e procedimentos</p> <p>13. Ajustar máquinas, equipamentos e instalações industriais, conforme normas e procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alinhar eixos coaxiais e paralelos com relógio comparador e por laser</li> <li>• Tensionar correias e correntes</li> <li>• Ajustar folgas de conjuntos e elementos mecânicos</li> <li>• Parametrizar o processo, considerando suas variáveis</li> </ul> <p>14. Aplicar técnicas de lubrificação em sistemas eletromecânicos, conforme plano de lubrificação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar insumos, acessórios e ferramentas para lubrificação</li> <li>• Lubrificar máquinas e equipamentos</li> <li>• Substituir filtros</li> <li>• Registrar dados da lubrificação em formulários específicos</li> <li>• Coletar amostras de lubrificantes</li> <li>• Acondicionar lubrificantes</li> <li>• Transportar lubrificantes</li> <li>• Destinar resíduos</li> </ul> <p>15. Realizar testes de funcionamento em máquinas, equipamentos e instalações.</p> <p>16. Realizar testes de funcionamento em dispositivos eletroeletrônicos.</p> <p>17. Elaborar documentação técnica e relatórios sobre as intervenções realizadas ou condições de máquinas, equipamentos e instalações</p> <p>18. Seguir normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança do trabalho</p> <p><b>Capacidades socioemocionais</b></p> <p>1. Resolução de problemas: demonstrar a capacidade de resolver problemas complexos da área eletromecânica</p> <p>2. Autonomia: planejar e executar as atividades com pouca supervisão</p> <p>3. Responsabilidade: prever consequências para as</p>	<p>5.1.3. Tátil</p> <p>5.1.4. Olfativa</p> <p>5.2. Por instrumentos</p> <p>5.2.1. Endoscópio</p> <p>5.2.2. Coletor de vibração</p> <p>5.2.3. Câmera termografia</p> <p>5.2.4. Estetoscópio</p> <p>5.2.5. Estroboscópio</p> <p>5.2.6. Tacômetro</p> <p>5.2.7. Pirômetro</p> <p>5.2.8. Megômetro</p> <p>5.3. Plano de inspeção</p> <p>5.4. Análise de falhas e defeitos</p> <p>5.4.1. Identificação do problema</p> <p>5.4.2. Histórico da máquina e manuais</p> <p>5.4.3. Consulta ao operador da máquina</p> <p>5.4.4. Análise do problema</p> <p><b>6. Procedimentos de preparação para intervenção:</b></p> <p>6.1. Bloqueio e desbloqueio</p> <p>6.2. Isolamento</p> <p>6.3. Sinalização</p> <p><b>7. Técnicas de desmontagem e montagem de máquinas, equipamentos e instalações:</b></p> <p>7.1. Desmontagem</p> <p>7.1.1. Bloqueio</p> <p>7.1.2. Limpeza da máquina</p> <p>7.1.3. Remoção de peças externas</p> <p>7.1.4. Drenagem de fluidos</p> <p>7.1.5. Remoção de peças internas</p> <p>7.1.6. Cuidados com componentes pesados</p> <p>7.1.7. Lavagem das peças</p> <p>7.1.8. Secagem das peças</p> <p>7.1.9. Inspeção das peças</p> <p>7.1.10. Armazenamento de peças</p> <p>7.1.11. Manuais e croquis</p> <p>7.2. Montagem</p> <p>7.2.1. Inspeção das peças</p> <p>7.2.2. Pré-lubrificação</p> <p>7.2.3. Manuais e croquis</p> <p>7.2.4. Testes de funcionamento de peças e conjuntos</p> <p>7.2.5. Ajustes de elementos do conjunto</p> <p>7.2.6. Sequência de aperto em elementos</p>

MÓDULO ESPECÍFICO	
UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO ELETROMECAÂNICA – 300h	
<p>decisões tomadas sobre os problemas apresentados</p> <p>4. Inteligência emocional: Interagir com o grupo de trabalho, respeitando as opiniões divergentes.</p> <p>5. Tolerância ao estresse: aceitar críticas e lidar com calma diante de situações de estresse.</p> <p>6. Flexibilidade: estar aberto a outras possibilidades de solução de problemas para a mesma situação</p>	<p>de fixação</p> <p>7.2.7.Lubrificação</p> <p>7.2.8.Teste final</p> <p><b>8. Elementos de apoio:</b></p> <p>8.1.Tipos</p> <p>8.1.1.Guias de deslizamento</p> <p>8.1.2.Mancais de deslizamento</p> <p>8.1.3.Guias de rolamento</p> <p>8.2.Especificação</p> <p>8.3.Métodos de aplicação</p> <p><b>9. Elementos de vedação:</b></p> <p>9.1.Tipos</p> <p>9.1.1.Juntas</p> <p>9.1.2.Anéis</p> <p>9.1.3.Retentores</p> <p>9.1.4.Gaxetas</p> <p>9.1.5.Selos mecânicos</p> <p>9.1.6.Anéis de segmento</p> <p>9.2.Especificação</p> <p>9.3.Métodos de aplicação</p> <p><b>10. Elementos de transmissão:</b></p> <p>10.1. Tipos</p> <p>10.1.1. Eixo e eixo-árvore</p> <p>10.1.2. Chavetas</p> <p>10.1.3. Acoplamentos</p> <p>10.1.4. Polias e correias</p> <p>10.1.5. Roldanas e cabos</p> <p>10.1.6. Engrenagens</p> <p>10.1.7. Rodas dentadas e correntes</p> <p>10.1.8. Molas</p> <p>10.1.9. Cames, bielas e virabrequins</p> <p>10.1.10.Cardans e cruzetas</p> <p>10.2. Especificação</p> <p>10.3. Métodos de aplicação</p> <p><b>11. Recuperação de roscas:</b></p> <p>11.1. Tipos:</p> <p>11.1.1. Rosca postiça</p> <p>11.1.2. Solda fria</p> <p>11.1.3. Embuchamento</p> <p>11.2. Técnicas</p> <p><b>12. Motores:</b></p> <p>12.1. Componentes</p> <p>12.2. Desmontagem e montagem</p> <p>12.3. Testes de funcionamento</p> <p>12.4. Análise de desgaste e falhas</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO ELETROMECAÂNICA – 300h</b>	
	<p><b>13. Redutores e motoredutores:</b></p> <p>13.1. Características</p> <p>13.2. Tipos</p> <p>13.2.1. Rosca sem fim</p> <p>13.2.2. Eixos paralelos</p> <p>13.2.3. Eixos ortogonais</p> <p>13.3. Componentes</p> <p>13.4. Desmontagem e montagem</p> <p>13.5. Testes de funcionamento</p> <p>13.6. Análise de desgaste e falhas</p> <p>13.7. Instrumentos: súbito</p> <p><b>14. Bombas e motobombas:</b></p> <p>14.1. Características</p> <p>14.2. Tipos</p> <p>14.2.1. Centrífugas/turbo bombas</p> <p>14.2.2. Rotativas</p> <p>14.2.3. Alternativas</p> <p>14.2.4. Vácuo</p> <p>14.3. Componentes</p> <p>14.4. Desmontagem e montagem</p> <p>14.5. Testes de funcionamento</p> <p>14.6. Análise de desgaste e falhas</p> <p><b>15. Inversor de frequência:</b></p> <p>15.1. Parametrização</p> <p>15.2. Interface IHM</p> <p>15.3. Testes de funcionamento</p> <p><b>16. Soft start:</b></p> <p>16.1. Parametrização</p> <p>16.2. Interface IHM</p> <p>16.3. Testes de funcionamento</p> <p><b>17. Controlador Lógico Programável – CLP:</b></p> <p>17.1. Parametrização</p> <p>17.2. Interface IHM</p> <p>17.3. Testes de funcionamento</p> <p><b>18. Sistemas eletro-hidráulicos e eletropneumáticos:</b></p> <p>18.1. Técnicas de desmontagem e montagem</p> <p>18.2. Substituição de componentes</p> <p>18.2.1. Elétricos</p> <p>18.2.2. Hidráulicos</p> <p>18.2.3. Pneumáticos</p> <p><b>19. Ajustes em máquinas e equipamentos:</b></p> <p>19.1. Tensionamento de correias e correntes</p> <p>19.1.1. Cálculos</p> <p>19.1.2. Técnicas</p>



MÓDULO ESPECÍFICO	
UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO ELETROMECAÂNICA – 300h	
	<p>19.2. Técnicas de alinhamento de:</p> <p>19.2.1. Eixos paralelos (Polias)</p> <p>19.2.2. Eixos coaxiais</p> <p>19.3. Folgas</p> <p>19.4. Variáveis do processo</p> <p>19.4.1. Vazão</p> <p>19.4.2. Pressão</p> <p>19.4.3. Temperatura</p> <p>19.4.4. Rotação</p> <p>19.5. Instrumentos</p> <p>19.5.1. Alinhador a laser de eixos paralelos e coaxiais</p> <p>19.5.2. Alinhador de eixos por relógio comparador</p> <p><b>20. Lubrificação:</b></p> <p>20.1. Tipos de lubrificantes</p> <p>20.1.1. Líquidos</p> <p>20.1.2. Pastosos</p> <p>20.1.3. Sólidos</p> <p>20.1.4. Gasosos</p> <p>20.2. Características e aplicação</p> <p>20.2.1. Viscosidade</p> <p>20.2.2. Consistência</p> <p>20.2.3. Aditivos</p> <p>20.3. Métodos de aplicação</p> <p>20.3.1. Centralizado</p> <p>20.3.2. Com reaproveitamento</p> <p>20.3.3. Perda total</p> <p>20.4. Armazenagem, manuseio e transporte</p> <p>20.4.1. Identificação</p> <p>20.4.2. Formas de armazenar</p> <p>20.4.3. Descarte</p> <p>20.4.4. Cuidados</p> <p>20.4.5. Acessórios</p> <p>20.5. Filtragem</p> <p>20.5.1. Filtros</p> <p>20.5.2. Contaminação</p> <p>20.6. Análise de lubrificantes</p> <p>20.6.1. Instrumentos: Viscosímetro; Penetrômetro</p> <p>20.6.2. Nível de Contaminação</p> <p><b>21. Normas e procedimentos técnicos, ambientais e de saúde e segurança no trabalho em máquinas e equipamentos</b></p>

MÓDULO ESPECÍFICO
UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO ELETROMECAÂNICA – 300h
<p><b>Ambientes pedagógicos:</b></p> <p>Sala de aula; Laboratório de Elétrica; Oficina de Manutenção</p>
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CARDOSO, Edgard Gonçalves et al. <b>Manutenção Mecânica Industrial</b>: Técnicas Preditivas e de Análise de Falhas. São Paulo: SENAI-SP, 2017.</li> <li>SENAI. Serviço de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de São Paulo. <b>Manutenção Eletromecânica</b>. São Paulo: SENAI-SP, 2016.</li> <li>SENAI. Serviço de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de São Paulo. <b>Sistemas Eletroeletrônicos Industriais</b>: Manutenção. São Paulo: SENAI-SP, 2016.</li> </ul>
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CASILLAS, A. L. <b>Máquinas</b>: Formulário Técnico. São Paulo: Mestre Jou, 1981.</li> <li>FIALHO, Arivelte Bustamante. <b>Automação Pneumática</b>: Projetos Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Érica, 2011.</li> <li>FILHO, João Mamede. <b>Instalações Elétricas Industriais</b>. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.</li> <li>NIEMANN, Gustav. <b>Elementos de Máquinas</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 3V.</li> <li>PRUDENTE, Francesco. <b>Automação Industrial</b>: PLC Teoria e Aplicações Curso Básico. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR COMISSIONAMENTO: 75 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas que permitem realizar a instalação e validação do funcionamento de máquinas e equipamentos eletromecânicos, visando sua liberação para operação. Da mesma forma, desenvolverá capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Específicas e de Gestão UC3 – EC 3.3</b>	
<b>Capacidades Técnicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar técnicas de movimentação de equipamentos, bem como seus elementos, conforme normas e procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Içamento</li> <li>• Amarração</li> <li>• Ancoragem</li> <li>• Comunicação e sinalização</li> </ul> </li> <li>2. Parametrizar máquinas e equipamentos conforme manual do fabricante</li> <li>3. Validar a infraestrutura e leiaute do local em que máquinas e equipamentos serão instalados, conforme normas, procedimentos e manuais do fabricante</li> <li>4. Nivelar máquinas e equipamentos conforme normas e procedimentos</li> <li>5. Alinhar máquinas e equipamentos, conforme normas e procedimentos</li> <li>6. Comissionar painéis de comandos elétricos para máquinas e equipamentos, conforme normas e procedimentos.</li> <li>7. Aplicar técnicas de comissionamento de máquinas e equipamentos eletromecânicos e instalações industriais.</li> </ol> <b>Capacidades socioemocionais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolução de problemas: demonstrar capacidade de resolver problemas complexo</li> <li>2. Responsabilidade: prevê consequência para a tomada de decisões</li> <li>3. Inteligência emocional: Interagir com o grupo de trabalho, respeitando as opiniões divergentes.</li> <li>4. Tolerância ao estresse: aceitar críticas e lidar com calma a situações de estresse.</li> <li>5. Flexibilidade: estar aberto a outras possibilidades de solução de problemas para a mesma situação</li> <li>6. Autonomia: planeja e executa as atividades com pouca supervisão</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dispositivos para movimentação de carga:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Talha</li> <li>1.2. Guincho de arraste</li> <li>1.3. Guincho hidráulico</li> <li>1.4. Paleteira hidráulica</li> <li>1.5. Carro plataforma</li> <li>1.6. Macaco hidráulico móvel tipo unha</li> <li>1.7. Elementos de içamento <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. Cintas</li> <li>1.7.2. Correntes</li> <li>1.7.3. Cabos de aço</li> <li>1.7.4. Anilhas</li> <li>1.7.5. Olhais</li> <li>1.7.6. Mosquetões</li> <li>1.7.7. Cabo guia</li> <li>1.7.8. Ganchos de içamento</li> <li>1.7.9. Lingas</li> </ol> </li> <li>1.8. Comunicação e sinalização</li> </ol> </li> <li>2. <b>Parametrização de dispositivos específicos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Procedimentos de instalação</li> <li>2.2. Testes após a instalação</li> </ol> </li> <li>3. <b>Instalação de máquinas e equipamentos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Infraestrutura <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Alimentação elétrica</li> <li>3.1.2. Alimentação hidráulica</li> <li>3.1.3. Alimentação pneumática</li> <li>3.1.4. Abastecimento de fluídos</li> <li>3.1.5. Alimentação de vapor, gás, ar comprimido, água</li> </ol> </li> <li>3.2. Leiaute <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Definição</li> <li>3.2.2. Tipos</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR COMISSIONAMENTO: 75 horas</b>	
	<p>3.3.Movimentação 3.4.Fixação</p> <p><b>4. Geometria de máquinas e equipamentos:</b> 4.1.Nivelamento 4.2.Paralelismo 4.3.Perpendicularidade 4.4.Folgas 4.5.Instrumentos: Nível de precisão</p> <p><b>5. Painéis de comando:</b> 5.1.Características construtivas 5.2.Acessórios 5.3.Montagem mecânica 5.4.Montagem elétrica</p> <p><b>6. Comissionamento</b> 6.1.Técnicas 6.1.1.Pré-comissionamento 6.1.2.A frio 6.1.3.A quente 6.2.Teste de desempenho 6.3.Operação assistida</p> <p><b>7. Normas e procedimentos técnicos, ambientais e de saúde e segurança no trabalho em máquinas e equipamentos</b></p>
<p><b>Ambientes pedagógicos:</b> Sala de aula; Laboratório de Comandos Elétricos; Oficina de Manutenção</p>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Indl. <b>Manutenção Mecânica Industrial: Técnicas Preditivas e de análise de Falhas.</b> São Paulo: Editora SENAI, 2019.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares: 5 indicações (Diego)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NBR ABNT 16315. Instalação e Comissionamento de Máquinas.</li> <li>• API 686. Prática Recomendada para Instalação de Máquinas e Projetos de Instalação.</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO: 150 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas necessárias para planejar, programar e controlar a manutenção, bem como avaliar o desempenho de máquinas, equipamentos e do processo produtivo, conforme as normas vigentes. Da mesma forma, desenvolverá capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Específicas e de Gestão – UC 1 – EC. 1.1. e EC. 1.2.</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar procedimentos de manutenção, conforme normas e manual do fabricante, considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>o tipo de manutenção</li> <li>a técnica de manutenção</li> <li>o tempo necessário para realizar a manutenção,</li> <li>os recursos físicos e humanos necessários.</li> </ul> </li> <li>Elaborar cronograma de manutenção preventiva</li> <li>Avaliar o desempenho de máquinas e equipamentos</li> <li>Propor soluções para os desvios de desempenho de máquinas, equipamentos e do sistema produtivo, considerando indicadores de classe mundial</li> <li>Aplicar ferramentas da qualidade ao monitorar a manutenção</li> <li>Calcular custos da manutenção por meio de planilhas eletrônicas</li> <li>Apresentar dados da manutenção utilizando software dedicado</li> <li>Monitorar remotamente máquinas e equipamentos</li> </ol> <p><b>Capacidades socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pensamento analítico: usar informações e raciocínio lógico para resolver problemas</li> <li>Inovação: desenvolver novas ideias e respostas para problemas da área eletromecânica</li> <li>Resolução de problemas: identificar problemas, avaliar opções e implementar soluções</li> <li>Responsabilidade: prever consequências na tomada de decisões</li> <li>Flexibilidade: estar aberto a outras possibilidades de solução de problemas para a mesma situação</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Gestão da manutenção:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Técnicas de manutenção <ol style="list-style-type: none"> <li>Corretiva</li> <li>Preventiva</li> <li>Preditiva</li> <li>Terotecnologia</li> <li>Prescritiva</li> </ol> </li> <li>Manutenção Produtiva Total <ol style="list-style-type: none"> <li>Conceito</li> <li>Objetivo</li> <li>Pilares</li> <li>Grandes perdas</li> <li>Quebra zero</li> </ol> </li> <li>Manutenção centrada na confiabilidade <ol style="list-style-type: none"> <li>Conceito</li> <li>Objetivo</li> </ol> </li> <li>Priorização na manutenção <ol style="list-style-type: none"> <li>Criticidade</li> <li>Classes</li> </ol> </li> <li>Gestão ambiental e da qualidade na manutenção <ol style="list-style-type: none"> <li>ISO 9000</li> <li>ISO 14000</li> </ol> </li> <li>Gestão de ativos <ol style="list-style-type: none"> <li>Conceito</li> <li>ISO 55000</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>Indicadores de Desempenho:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>MTBF – Tempo médio entre falhas</li> <li>MTTR - Tempo médio de reparos</li> <li>Disponibilidade</li> <li>Confiabilidade</li> <li>ROG - Rendimento operacional global</li> <li>Backlog</li> <li>Índice de retrabalho</li> <li>Manutenabilidade</li> <li>Indicadores de classes mundial</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO: 150 horas</b>	
	<p><b>3. Ferramentas da qualidade e de planejamento:</b></p> <p>3.1.MASP – Método de análise e solução de problemas:</p> <p>3.1.1.Fluxograma</p> <p>3.1.2.Gráfico de Pareto</p> <p>3.1.3.Gráfico de GANTT</p> <p>3.1.4.Histograma</p> <p>3.1.5.Análise SWOT</p> <p>3.2.PERT-CPM</p> <p>3.3.FMEA – <i>Failure Mode and Effect Analysis</i></p> <p><b>4. Lean manufacturing</b></p> <p><b>5. Seis sigma</b></p> <p><b>6. Custos da manutenção:</b></p> <p>6.1.Homem hora</p> <p>6.2.Hora máquina</p> <p>6.3.Materiais</p> <p>6.4.Insumos</p> <p>6.5.Retrabalho</p> <p>6.6.Lucro cessante</p> <p>6.7.Serviços</p> <p><b>7. Planilhas Eletrônicas:</b></p> <p>7.1.Menus</p> <p>7.2.Formatção</p> <p>7.3.Tabelas</p> <p>7.4.Gráficos</p> <p>7.5.Fórmulas</p> <p><b>8. Software de gerenciamento da manutenção:</b></p> <p>8.1.Cadastro de máquinas</p> <p>8.2.Solicitação de serviço</p> <p>8.3.Ordem de serviço</p> <p>8.4.Relatórios</p> <p>8.5.Planejamento da manutenção</p> <p><b>9. Administração do tempo:</b></p> <p>9.1.Princípios,</p> <p>9.2.Dificuldades,</p> <p>9.3.Ferramentas.</p> <p><b>10. Internet Industrial das Coisas (IIoT):</b></p> <p>10.1. Conceito</p> <p>10.2. Protocolos de comunicação</p> <p>10.3. Coleta de dados</p> <p>10.4. Realidade virtual</p> <p>10.5. Realidade aumentada</p>
<p><b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula; Laboratório de Informática.</p>	

MÓDULO ESPECÍFICO
UNIDADE CURRICULAR PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO: 150 horas
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FILHO, Gil Branco. <b>A organização, o planejamento e o controle da manutenção</b>. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.</li> <li>FILHO, Gil Branco. <b>Indicadores e índices de manutenção</b>. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2006.</li> <li>FILHO, Gil Branco. <b>Custos em manutenção</b>. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2010.</li> </ul> <p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>KARDEC, Alan. et al. <b>Gestão de ativos</b>. 1 ed. Rio de Janeiro: QualityMark, 2014. 376p.</li> <li>NASCIF, Julio; DORIGO, Luiz Carlos. <b>Manutenção orientada para resultados</b>. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013. 296p.</li> <li>PEREIRA, Mário Jorge. <b>Engenharia da manutenção: teoria e prática</b>. Ciência Moderna, 2011.</li> <li>PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Nassif. <b>Manutenção: função estratégica</b>. 3 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.</li> <li>SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Indl. <b>Administração da Manutenção Industrial: Técnicas Aplicadas</b>. São Paulo: Editora SENAI, 2019.</li> <li>WEBER, Abílio José et al. <b>Novo telecurso Manutenção</b>.1. ed. – Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. 330 p.</li> </ul>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROJETOS DE MANUTENÇÃO: 150 horas</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas que permitem planejar, desenvolver e executar projetos de melhoria na manutenção eletromecânica, e de capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Específicas e de Gestão – UC 1 – EC 1.2.</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propor melhorias no sistema ou métodos de manutenção, buscando oportunidades de inovação e atendendo normas de saúde e segurança no trabalho, qualidade e meio ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor <i>retrofitting</i> em máquinas e equipamentos, conforme normas vigentes</li> <li>• Propor automação em processos produtivos com vistas a indústria 4.0, conforme normas vigentes</li> <li>• Propor alterações no leiaute, conforme normas vigentes</li> <li>• Propor substituições de máquinas e equipamentos, conforme normas vigentes</li> </ul> </li> <li>2. Analisar viabilidade técnica e econômica da proposta de melhoria</li> <li>3. Elaborar documentação técnica da proposta de melhoria</li> <li>4. Utilizar software paramétrico 3D</li> </ol> <p><b>Capacidades socioemocionais</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar capacidade de resolver problemas complexos</li> <li>2. Autonomia: planeja e executa atividade com pouca supervisão</li> <li>3. Responsabilidade: prevê consequência para a tomada de decisões</li> <li>4. Inteligência emocional: interage com o grupo de trabalho, respeitando as opiniões divergentes.</li> <li>5. Pensamento crítico: usa informações e raciocínio lógico para identificar os pontos fortes e fracos de alternativas, soluções, conclusões ou abordagens de problemas</li> <li>6. Criatividade e inovação: buscar novas alternativas e possibilidades, ideias e respostas para problemas relacionados à eletromecânica</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Metodologia do Trabalho Acadêmico e Científico:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definições;</li> <li>1.2. Planejamento;</li> <li>1.3. Estrutura: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Sumário,</li> <li>1.3.2. Introdução,</li> <li>1.3.3. Desenvolvimento,</li> <li>1.3.4. Conclusão,</li> </ol> </li> <li>1.4. Parte referencial;</li> <li>1.5. Normas metodológicas para citações.</li> </ol> </li> <li>2. <b>Projeto:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definição</li> <li>2.2. Tipos: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Inovação</li> <li>2.2.2. Melhoria</li> <li>2.2.3. Integração</li> </ol> </li> <li>2.3. Pesquisa: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Pesquisas de patentes</li> <li>2.3.2. Inovações tecnológicas</li> <li>2.3.3. Interações com áreas afins</li> <li>2.3.4. Novas tecnologias</li> </ol> </li> <li>2.4. Previsão de custos</li> <li>2.5. Viabilidade: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Técnica</li> <li>2.5.2. Econômica</li> <li>2.5.3. Ambiental</li> <li>2.5.4. Segurança</li> </ol> </li> <li>2.6. Eficiência energética</li> <li>2.7. Normas e legislações aplicáveis</li> </ol> </li> <li>3. <b>Planejamento do projeto:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Escopo: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Objetivo</li> <li>3.1.2. Justificativa</li> </ol> </li> <li>3.2. Ferramentas: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Pitch Elevator</li> <li>3.2.2. Canvas</li> <li>3.2.3. Design Thinking</li> <li>3.2.4. Da qualidade</li> </ol> </li> <li>3.3. Coleta de dados: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Fontes de pesquisa,</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>



<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROJETOS DE MANUTENÇÃO: 150 horas</b>	
	<p>3.3.2. Registro das informações;</p> <p>3.4. Estrutura analítica do projeto:</p> <p>3.4.1. Organograma das etapas</p> <p>3.4.2. Cronograma</p> <p>3.4.3. Etapas de controle</p> <p>3.5. Recursos:</p> <p>3.5.1. Humanos</p> <p>3.5.2. Materiais</p> <p>3.6. Orçamento do projeto</p> <p><b>4. Desenvolvimento do projeto:</b></p> <p>4.1. Execução:</p> <p>4.1.1. Protótipo</p> <p>4.1.2. Produto</p> <p>4.2. Validação:</p> <p>4.2.1. Testes</p> <p>4.2.2. Simulações</p> <p><b>5. Documentação do projeto:</b></p> <p>5.1. Descritivo de funcionamento</p> <p>5.2. Lista de material</p> <p>5.3. Diagramas</p> <p>5.4. Desenhos</p> <p>5.5. Programas</p> <p>5.6. Registros de:</p> <p>5.6.1. Validação</p> <p>5.6.2. Estudos de viabilidade</p> <p>5.6.3. Memorial de cálculo</p> <p><b>6. Apresentação do projeto:</b></p> <p>6.1. Técnicas de apresentação,</p> <p>6.2. Recursos necessários;</p> <p>6.3. Definição da programação:</p> <p>6.3.1. Tempo disponível</p> <p>6.3.2. Local</p> <p>6.3.3. Participantes</p> <p>6.3.4. Recursos</p> <p><b>7. Desenho auxiliado por computador (Software paramétrico - 3D):</b></p> <p>7.1. Interface com o software</p> <p>7.1.1. Menus</p> <p>7.1.2. Barras de ferramentas</p> <p>7.1.3. Acesso a comandos</p> <p>7.1.4. Atalhos de teclado</p> <p>7.1.5. Importação e exportação de arquivos</p> <p>7.2. Área gráfica</p> <p>7.2.1. Sistema de coordenadas e localização</p> <p>7.2.2. Comandos de visualização de objetos</p> <p>7.3. Construção de geometria plana</p> <p>7.3.1. Comandos de desenho</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROJETOS DE MANUTENÇÃO: 150 horas</b>	
	<p>7.3.2. Elementos de geometria plana</p> <p>7.3.3. Construção de esboços</p> <p>7.4. Construção de geometria espacial</p> <p>7.4.1. Por extrusão</p> <p>7.4.2. Por revolução</p> <p>7.5. Ferramentas do software</p> <p>7.5.1. Captura instantânea de pontos</p> <p>7.5.2. Criação</p> <p>7.5.3. Edição</p> <p>7.5.4. Propriedades de objetos</p> <p>7.5.4.1. Perímetro</p> <p>7.5.4.2. Área</p> <p>7.5.4.3. Volume</p> <p>7.5.4.4. Massa</p> <p>7.5.5. Detalhamento</p> <p>7.5.5.1. Criação de vistas</p> <p>7.5.5.2. Dimensionamento</p> <p>7.5.5.3. Textos</p> <p>7.5.5.4. Formato do leiaute</p> <p>7.5.6. Biblioteca</p> <p>7.5.7. Configurações para impressão</p> <p>7.5.8. Montagem de conjuntos</p> <p>7.5.8.1. Parâmetros de restrição</p> <p>7.5.8.2. Cinemática</p> <p>7.5.8.3. Vista explodida</p> <p>7.5.8.4. Simulação</p>
<p><b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula; Laboratório de Informática; Oficinas.</p>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. <b>Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos</b>. Guia PMBOK. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2014.</li> <li>THIOLLENT, Michel. <b>Metodologia da Pesquisa - Ação</b>. São Paulo: Cortez, 2008.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. <b>Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos</b>. Guia PMBOK. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2014.</li> <li>THIOLLENT, Michel. <b>Metodologia da Pesquisa - Ação</b>. São Paulo: Cortez, 2008.</li> </ul>	

#### **e) Organização de Turmas**

As turmas matriculadas iniciam o curso com um número mínimo de 16 e máximo de 40 alunos.

#### **f) Estágio Supervisionado**

Este curso não prevê a realização de estágio supervisionado.

O SENAI-SP oferecerá ao concluinte da habilitação profissional o Programa de Aperfeiçoamento Profissional Técnico de Nível Médio, em forma de Vivência Profissional.

#### **g) Prática profissional na empresa e atendimento às disposições da Portaria nº 723, de 23 de abril de 2012, expedida pelo Ministério do Trabalho**

Na condição de política pública regulamentada, compete ao Ministério da Economia definir os parâmetros da oferta de programas que se prestem ao cumprimento de cotas de aprendizagem. Considerando o disposto pelo artigo 62 do Decreto Federal nº 9.579, de 22 de novembro de 2018, o qual dispõe que a definição das atividades teóricas e práticas do aprendiz são de responsabilidade da entidade formadora a qual compete fixá-las em plano de curso, no que concerne aos programas sob responsabilidade do SENAI-SP, as seguintes disposições, referentes ao artigo 12 e aos §§2º e 3º do artigo 10 da Portaria nº 723/2012, são plenamente atendidas a partir das informações que seguem

Preliminarmente, os conteúdos de formação humana e científica, dispostos pelo inciso III do artigo 10 da Portaria nº 723/2012 são ministrados em caráter transversal nos termos autorizados pela Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012 do Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação. O SENAI atende a esta disposição uma vez que a instituição é integrante do Sistema Federal de Ensino conforme disposto pelo artigo 20 da Lei Federal nº 12.513, de 26 de outubro de 2011.

1. **Nos casos em que os alunos são contratados na condição de aprendizes**, cujos contratos de aprendizagem estão circunscritos às atividades teóricas e práticas **exclusivamente no SENAI** (aplicável inclusive em classes descentralizadas ou entidades conveniadas), circunstância prevista nos termos *caput* do artigo 65 do Decreto Federal nº 9.579/2018, no §1º do artigo 11 da Portaria nº 723/2012, e cuja circunstância de desenvolvimento é descrita como “condições laboratoriais” na oferta disposta no Catálogo Nacional de Aprendizagem Profissional – CONAP (anexo I da referida portaria), tais atividades são compreendidas dentro do SENAI, conforme **modelo de operacionalização A** (apresentado a seguir). Neste caso, as atividades teóricas e práticas atenderão à distribuição de carga horária prevista na Portaria nº 723/2012 no modelo 50% de atividades teóricas e 50% de atividades práticas.
2. **Nos casos de turmas mistas, com aprendizes** cujos contratos de aprendizagem compreendem atividades teóricas e práticas **somente no SENAI, e aprendizes** que também farão atividades práticas suplementares **nas instalações do empregador ou em estabelecimento concedente** desta atividade prática (doravante denominado simplesmente “empresa”), as atividades podem ser realizadas apenas na escola ou na parceria escola e empresa, conforme **também previsto no modelo de operacionalização A** (apresentado a seguir). Neste caso, as atividades teóricas e práticas atenderão à distribuição de carga horária prevista na Portaria nº 723/2012 ora no modelo mínimo de 30% de atividades teóricas e máximo de 70% de atividades práticas, ora no modelo de 50% de atividades teóricas e 50% de atividades práticas, dependendo da carga horária total do programa de aprendizagem. É importante salientar que as atividades desenvolvidas na escola devem ser concomitantes às atividades desenvolvidas na empresa.
3. **Nos casos de aprendizes** com contratos de aprendizagem **cujas atividades teóricas e práticas ocorrem no SENAI, articuladas a atividades práticas suplementares na empresa**, a carga horária do programa de aprendizagem é realizada na escola e na empresa, conforme **modelo de operacionalização B** (apresentado a seguir). Neste caso, as atividades teóricas e práticas atenderão à distribuição de carga horária prevista na Portaria nº 723/2012 no modelo mínimo de 30% de atividades teóricas e máximo de 70% de atividades práticas, dependendo da carga horária total do programa de aprendizagem. É importante salientar que as atividades desenvolvidas na escola devem ser concomitantes às atividades desenvolvidas na empresa.

## **Modelos de Operacionalização**

MODELOS	SENAI		EMPRESA	PROGRAMA DE APRENDIZAGEM
	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária prática	Carga horária TOTAL
A  (turmas mistas)	600h (30 a 50%)	600h (30 a 50%)	0 a 833h (0 a 40%)	1200 a 2033h  (100%)
	60h iniciais no SENAI antes de iniciar atividades na empresa			
B  (turmas fechadas)	800h (30 a 50%)	400h (15 a 25%)	400 a 1440h (25 a 55%)	1600 a 2640h  (100%)
	80h iniciais no SENAI antes de iniciar atividades na empresa			

Outros modelos que atenderem às exigências legais quanto às porcentagens das cargas horárias referentes à teoria e à prática, bem como formação preliminar, também poderão ser ofertados, desde que submetidos à validação da Gerência de Educação. As atividades práticas na empresa observarão os seguintes parâmetros:

- I. Deverão ser desenvolvidas somente após transcorridas as horas de formação preliminar de fase escolar no SENAI, que correspondem a 10% da carga horária de atividades teóricas desenvolvidas no SENAI, em atendimento ao disposto pelo artigo 11 da Portaria nº 723/2012 e para efeito do cumprimento da distribuição dos percentuais acima dispostos. Observada essa disposição, as unidades escolares têm liberdade de articulação com a empresa para a definição do início da prática profissional suplementar. Neste sentido, por exemplo, nada obsta o desenvolvimento de atividades práticas suplementares na empresa, desde que transcorridos 50% da carga horária da fase escolar, ou concentrados apenas nos períodos de recesso de atividades do SENAI, não coincidentes com as férias trabalhistas, nos termos do §2º do artigo 136 da CLT;
- II. Atenção deve ser dada às normas técnicas, de qualidade, de preservação ambiental, de saúde e segurança no trabalho e, em especial, o disposto pelo Decreto Federal nº 6.481, de 12 de junho de 2008;
- III. As atividades serão objeto de planejamento integrado entre a unidade escolar ofertante e a respectiva empresa, devidamente registrado em documento específico e suplementar a este plano de curso, doravante denominado “Guia de Aprendizagem”, no qual constarão as atividades a serem desenvolvidas pelo

aprendiz na empresa, nos termos do §1º do artigo 65 do Decreto Federal nº 9.579/2018;

- IV. As atividades deverão ser planejadas de forma articulada àquelas realizadas na fase escolar do SENAI, à luz do disposto pelo §1º do artigo 10 da Portaria nº 723/2012, evitando-se a hipótese de ineditismo, e em prol da maior abrangência possível de experiências (sem prejuízo do disposto no inciso II), tendo em vista confrontar a amplitude do plano de curso com a diversidade produtiva e ou tecnológica da empresa. Assim, de forma a evitar casos de rotinização e precarização, convém antes discutir a redução da prática profissional suplementar na empresa ou até mesmo sua eliminação;
- V. Ações que antecedem a esta atividade, como capacitação de tutores (prerrogativa decorrente do disposto pelo §1º do artigo 65 do Decreto Federal nº 9.579/2018) e análise das instalações da empresa, bem como aquelas que sucedem ao desenvolvimento de Guia de Aprendizagem, como ações de supervisão em prol da melhoria contínua, deverão ser implementadas, considerando a responsabilidade do SENAI na gestão do programa (parágrafo único do artigo 48 do Decreto Federal nº 9.579/2018);
- VI. Toda prática profissional suplementar na empresa com emprego de **Guia de Aprendizagem** deverá ter sua carga horária apurada para que conste no histórico escolar do aluno, respeitando o limite disposto nos modelos A e B;
- VII. As atividades práticas na empresa **não poderão ser desenvolvidas após** a fase escolar em atenção ao disposto pelo art. 11 da Portaria 723/2012, de forma a evitar a sistemática de prática profissional na empresa subsequente à fase escolar. Na melhor das hipóteses, tais atividades deverão coincidir seu término no mesmo dia; na pior, na mesma semana. Portanto, as atividades práticas na empresa em períodos de recesso de atividades do SENAI, não coincidentes com as férias trabalhistas, nos termos do §2º do artigo 136 da CLT, são perfeitamente possíveis, desde que respeitado o limite de jornada diária de 6 horas, nos termos do art. 432 da CLT.

## **V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**

Em conformidade com o artigo 36 da Resolução CNE/CEB nº 6/12, a unidade escolar:

*“pode promover o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do estudante, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:*

- I. em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;*
- II. em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação do estudante;*
- III. em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;*
- IV. por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.”*

A avaliação será feita por uma comissão de docentes do curso e especialistas em educação, especialmente designada pela direção, atendidas as diretrizes e procedimentos constantes na proposta pedagógica da unidade escolar.

## **VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Os critérios de avaliação, promoção, recuperação e retenção de alunos são os definidos pelo Regimento Comum das Unidades Escolares SENAI, aprovado pelo Parecer CEE nº 528/98, e complementados na Proposta Pedagógica da unidade escolar.

## **VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

Salas de aula convencionais

Laboratórios de:

- Informática
- Comandos elétricos
- Controlador Lógico Programável
- Hidráulica e Pneumática

Oficina de:

- Manutenção Eletromecânica
- Usinagem
- Soldagem

Para o Curso Técnico de Eletromecânica foi elaborada, pela Gerência de Inovação e de Tecnologia – GIT, uma descrição dos ambientes contemplando a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do curso. Esta descrição está disponível para download no Sistema de Gestão de Serviços Educacionais e Tecnológicos do SENAI-SP – SGSET.

A unidade escolar é dotada de Biblioteca com acervo bibliográfico adequado para o desenvolvimento do curso e faz parte do sistema de informação do SENAI.



## **VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO**

O quadro de docentes para o Curso Técnico de Eletromecânica é composto, preferencialmente, por profissionais com nível superior e experiência profissional condizentes com as unidades curriculares que compõem a organização curricular do curso, segundo os seguintes critérios<sup>5</sup>:

- Licenciatura na área ou na unidade curricular, obtida em cursos regulares ou no programa especial de formação pedagógica;
- Graduação na área ou na unidade curricular, com licenciatura em qualquer outra área;
- Graduação na área ou na unidade curricular e mestrado ou doutorado na área de educação;
- Graduação em qualquer área, com mestrado ou doutorado na área da unidade curricular.

Na ausência desses profissionais, a unidade escolar poderá contar, para a composição do quadro de docentes, com instrutores de prática profissional, que tenham formação técnica ou superior, preparados na própria escola.

## **IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

O diploma de técnico é conferido ao concluinte da habilitação profissional de Técnico em Eletromecânica que comprove conclusão do ensino médio.

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.

O tempo para a conclusão da habilitação é de no máximo 5 anos a partir da data da matrícula no curso.

---

<sup>5</sup> Conforme disposto nas Indicações CEE nºs 08/00 e 64/07.

## **COMITÊ TÉCNICO SETORIAL DA ÁREA ELETROMECAÂNICA**

### **Composição do 1º Comitê**

Data de realização: 19 de março de 2.019.

Local: CFP 1.14 – SENAI Bresser – São Paulo, SP

### **Representantes do SENAI/SP:**

- Alexandre Junio dos Santos Vieira, Instrutor de Formação Profissional, CFP 1.12.
- Fabiano Assis de Paula, Instrutor de Formação Profissional, CFP 5.68.

### **Representantes do meio acadêmico:**

- Sandoval Lopes Pacheco, ETEC.
- Dario José Alves, UNINOVE.

### **Representantes de empresas:**

- André Keri, Voith Paper Máqs. e Equipamentos Ltda.
- Heloisa Santos, Voith Paper Máqs. e Equipamentos Ltda.
- André Fae, Elevadores Atlas Schindler S/A.
- Cayqui Araújo, Braseq Brasileira de Equipamentos Ltda.
- Roberto Chida, Braseq Brasileira de Equipamentos Ltda.
- Aylan Linares, Papaiz - Udinese Metais Industria e Comercio Ltda.
- Edmilson Oliveira Fagundes, MWM Motores Diesel.

### **Observadores:**

- Rubens Belinato, Coordenador de Atividades Técnicas, CFP 1.12.
- Marcos Antonio Tomazini, Orientador de Prática Profissional, CFP 1.25.
- Diego Pulheze, Instrutor de Formação Profissional, CFP 1.38.
- Emerson Siqueira de Oliveira, Instrutor de Formação Profissional, CFP 4.01.
- Alexandre Rubio de Oliveira, Supervisor, NSE.
- Fabio Ferreira Honorio, Especialista em Educação Profissional, GIT.

### **Coordenação:**

- Carlos José Pereira Ferreira, Especialista em Educação Profissional, GED.
- Maria do Carmo Vieira Serafim, Especialista em Educação Profissional, GED.

## **COMITÊ TÉCNICO SETORIAL DA ÁREA ELETROMECAÂNICA**

### **Composição do 2º Comitê**

Data de realização: 26 de março de 2.019.

Local: CFP 5.01 – SENAI Roberto Mange – Campinas, SP

### **Representantes do SENAI/SP:**

- André Silva Ribeiro, Instrutor de Formação Profissional, CFP 3.02.
- Marcos Moreira Filho, Instrutor de Formação Profissional, CFP 5.12.
- Ronaldo Secco, Coordenador Técnico, CFP 5.07.

### **Representantes de empresas:**

- Carlos Alexandre Ribeiro, Johnson & Johnson do Brasil.
- Ademir Trevisoni, Goodyear do Brasil Prods. Borracha Ltda.
- José Eduardo Candido, Santista Têxtil Brasil Ltda.

### **Observadores:**

- Roberto Osis Recchia, Instrutor de Formação Profissional, CFP 5.90.
- Cesar Basilio Dornellas Mendes, Coordenador Técnico, CFP 8.01.
- Sérgio Cintra, Supervisor, NSE.
- Fabio Ferreira Honorio, Especialista em Educação Profissional, GIT.

### **Coordenação:**

- Carlos José Pereira Ferreira, Especialista em Educação Profissional, GED.
- Maria do Carmo Vieira Serafim, Especialista em Educação Profissional, GED.

**SENAI-SP, 2019**  
*Diretoria Regional*

Coordenação

*Gerência de Educação*

Elaboração

*Gerência de Educação*

- *Carlos José Pereira Ferreira*
- *Maria do Carmo Vieira Serafim*

*Gerência de Inovação e Tecnologia*

- *Fábio Ferreira Honorio*

*Núcleo de Supervisão Educacional*

- *Alexandre Rubio de Oliveira*
- *Sérgio Cintra*

*Escola SENAI "Ary Torres"*

- *Alexandre Junio dos Santos Vieira*

*Escola SENAI "Suzana Dias"*

- *Alexandre Rodrigues Matias Rigoni*

*Escola SENAI Ricardo Lerner*

- *Diego Pulheze*

*Escola SENAI "Italo Bologna"*

- *Emerson Siqueira de Oliveira*

*Escola SENAI "Luiz Pagliato"*

- *José dos Santos Brito*

*Escola SENAI "Alfried Krupp"*

- *Fabiano Assis de Paula*

*Escola Senai "Manoel José Ferreira"*

- *Willian Danner*

*Comitê Técnico Setorial*

## CONTROLE DE REVISÕES

[illegible]