



**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 MECÂNICA**

**SÃO PAULO**

## **Plano de Curso Técnico de Mecânica**

**SENAI-SP, 2017**

*Diretoria Técnica*

### **CONSELHO REGIONAL**

#### **Presidente**

Paulo Skaf

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

##### **Titulares**

Antonio Carlos Teixeira Álvares

José Romeu Ferraz Neto

Ruy Salvati Baumer

Saulo Pucci Bueno

##### **Suplentes**

Carlos Antonio Cavalcante

Heitor Alves Filho

Paulo Vieira

Ronald Moris Masijah

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

##### **Titular**

Irineu Govêa

##### **Suplente**

Aluizio Bretas Byrro

#### **Diretor Regional**

Walter Vicioni Gonçalves

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

##### **Titular**

Eduardo Anastasi

##### **Suplente**

Atilio Machado Peppe

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

##### **Titular**

Eduardo Antonio Modena

##### **Suplente**

Silmário Batista dos Santos

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

##### **Titular**

Antonio de Sousa Ramalho Junior

## SUMÁRIO

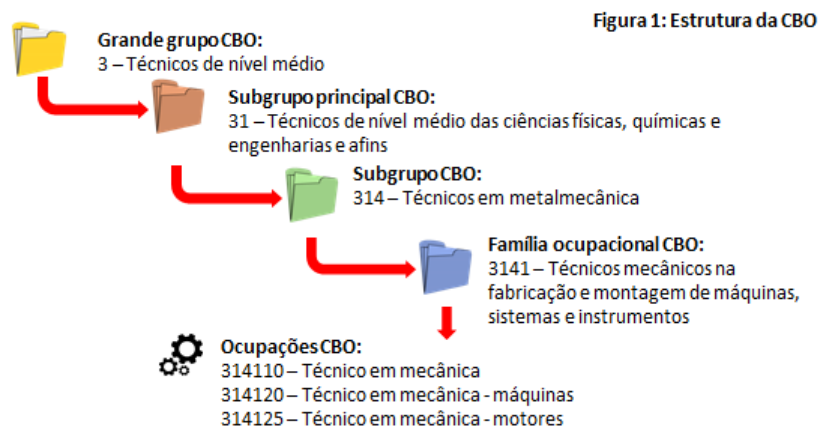
<b>I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
a) Justificativa .....	5
b) Objetivos.....	7
<b>II. REQUISITOS DE ACESSO .....</b>	<b>8</b>
<b>III. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....</b>	<b>9</b>
a) Perfil do Técnico em Mecânica.....	9
<b>IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....</b>	<b>19</b>
a) Itinerário do Curso Técnico de Mecânica .....	19
b) Quadro de Organização Curricular .....	20
c) Desenvolvimento Metodológico do Curso .....	21
d) Ementa de Conteúdos Formativos .....	25
e) Organização de Turmas .....	58
f) Estágio Supervisionado .....	58
g) Prática profissional na empresa e atendimento às disposições da Portaria nº 723, de 23 de abril de 2012, expedida pelo Ministério do Trabalho .....	58
<b>V. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS     ANTERIORES .....</b>	<b>62</b>
<b>VI. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>VII. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>63</b>
<b>VIII. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO .....</b>	<b>64</b>
<b>IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....</b>	<b>65</b>



## I. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

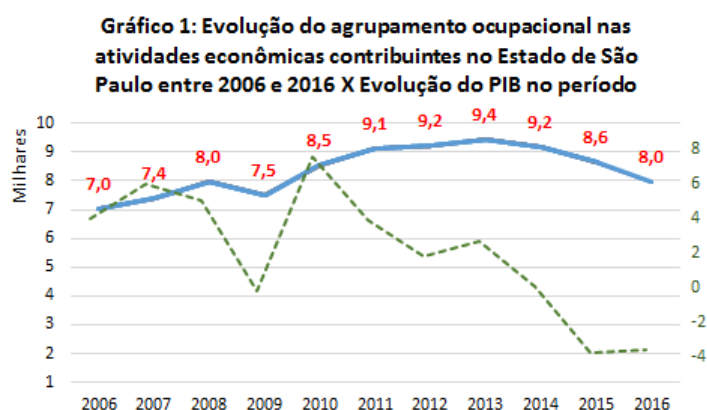
### a) Justificativa

**Técnico em Mecânica**, objeto deste Plano de Curso, é uma ocupação que encontra correspondência na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) de forma homônima. No entanto, o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos destaca três ocupações relacionadas a esta formação: **Técnico mecânico (CBO 314110)**, **Técnico mecânico - máquinas (CBO 314120)** e **Técnico mecânico - motores (CBO 314125)**. Sua organização na CBO é detalhada conforme a figura abaixo:



Ainda segundo a CBO, estes profissionais podem exercer suas atividades em empresas do ramo de fabricação de produtos de metal, de artigos de borracha e plástico, de máquinas, equipamentos, aparelhos e materiais elétricos e de equipamentos de instrumentação. São contratados na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada. Trabalham em equipe, com supervisão ocasional, normalmente em ambientes fechados e no período diurno. Em algumas das atividades que exercem podem estar sujeitos a estresse constante e à ação de ruído intenso.

A partir de estudo realizado contando com os dados da RAIS (2016), foi possível constatar que o agrupamento ocupacional em questão implica em 7.967 vínculos trabalhistas nas atividades econômicas contribuintes no Estado de São Paulo.

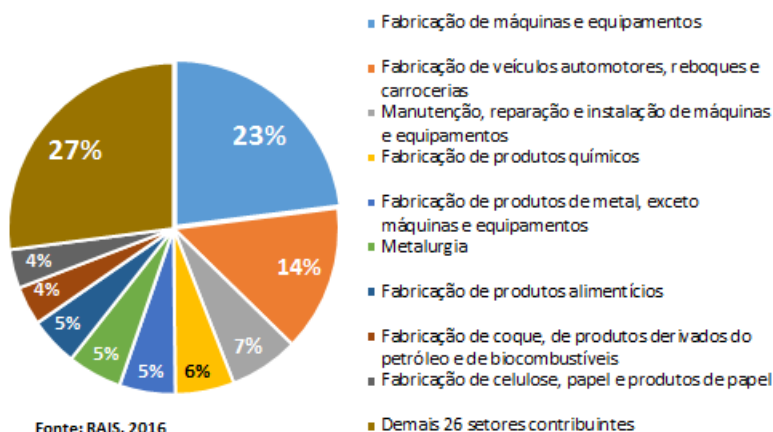


Ressalte-se que 70% destes vínculos se referem à ocupação de técnicos em mecânica, 28% à vertente segmentada para atuação com máquinas e somente 2% dirigida à segmentação para motores. Cabe ressaltar ainda o fato de terem sido registrados, em 2016, quase 6 mil profissionais atuando em atividades

econômicas não vinculadas ao Sistema Indústria paulista (portanto, não contribuintes), de forma que o estoque de mão de obra qualificada é grande e transita entre segmentos econômicos. Em âmbito nacional, os vínculos das ocupações analisadas nas atividades econômicas contribuintes monta cerca de 31 mil registros. Isto significa que o Estado de São Paulo concentra 26% do contingente destas ocupações, o que corrobora o argumento de manutenção da robustez do parque industrial paulista.

Com apoio do gráfico 1, observa-se que a crise econômica conjuntural resultou em recuo da quantidade destes trabalhadores empregados para um contingente próximo do apurado em 2008. No entanto, é notório avaliar que a queda, existente desde 2013, é muito menos significativa se comparada à queda do PIB no mesmo período. Portanto, é possível que a retomada econômica implique em franca recuperação na quantidade de vínculos empregados destas ocupações.

**Gráfico 2: Distribuição do agrupamento ocupacional nas atividades econômicas contribuintes no Estado de São Paulo**



O gráfico 2, na sequência, revela a disposição dos profissionais deste agrupamento ocupacional nas atividades econômicas contribuintes. Se associarmos os setores de fabricação de máquinas e equipamentos (CNAE 28), o de manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (CNAE 33) e o de fabricação de produtos de metal, exceto máquinas

e equipamentos (CNAE 25), compomos o que genericamente se denomina como indústria mecânica ou indústria de máquinas, a qual emprega 35% do contingente do agrupamento ocupacional analisado. Ressalte-se que 1.944 vínculos empregatícios dentro desta indústria correspondem aos técnicos em mecânica, sem segmentação de atuação. Outro setor que emprega muitos profissionais é a indústria automobilística que, agregando a fabricação de veículos (CNAE 29) à fabricação de implementos para transporte (CNAE 30), representa 17% dos vínculos apurados. Este setor, aliás, é aquele que apresenta o maior contingente de técnicos em mecânica segmentados (isto é, classificados como atuação em máquinas ou motores, de acordo com a CBO) atuando na área: 43%.

Repare-se que as ocupações transitam ainda em setores cuja atividade produtiva se caracteriza por processos contínuos, como a fabricação de produtos químicos, alimentos, derivados de petróleo, celulose e papel e extração de gás natural e petróleo. Estes cinco setores associados correspondem a 20% do total de registros. Assim, ainda que a atividade do técnico em mecânica, segmentado ou não, apresente característica típica de atuação na indústria de processos discretos, há competências valorizadas que propiciam sua empregabilidade também em outros setores além da

indústria mecânica, automotiva e metalurgia, tradicionais demandantes desta mão de obra.

**Tabela 1: Distribuição geográfica do agrupamento ocupacional nas atividades econômicas contribuintes, por Região Administrativa do Estado de São Paulo**

São Paulo	41,2%
Campinas	22,8%
São José dos Campos	10,0%
Sorocaba	8,2%
Santos	4,7%
Ribeirão Preto	3,1%
Central	3,0%
Bauru	2,4%
Marília	2,0%
São José do Rio Preto	1,1%
Araçatuba	0,5%
Franca	0,4%
Presidente Prudente	0,4%
Barretos	0,3%

Fonte: RAIS (2016)

Particularmente à distribuição dos profissionais deste agrupamento ocupacional no Estado de São Paulo, conforme disposto pela tabela 1 ao lado, e partir de dados da RAIS (2016), verifica-se que 41% dos empregados estão localizados na Grande São Paulo. A distribuição também se concentra em grandes bolsões industriais os quais são significativos os agrupamentos da indústria mecânica, automobilística e metalurgia. Na Grande São Paulo, a capital apresenta 1.425 vínculos (isto é, 18% dos registros no estado). Na sequência destacam-se os municípios de Cajamar (246), Suzano (181), Barueri (177), Mauá (171) e São Bernardo do Campo (170). Na Região Metropolitana de Campinas, a cidade de Campinas é a maior empregadora com 203 vínculos, seguida por Santa Bárbara D'Oeste com 153 e Limeira, com 133. No Vale do Paraíba, a cidade de São José dos Campos comporta 353 registros, seguida por Jacareí com 117. Na Região Metropolitana de Sorocaba, a cidade de Sorocaba é a maior empregadora com 300 vínculos, seguida por Alumínio, com 135. Finalmente, na Baixada Santista, Cubatão apresenta 197 registros, seguido por Santos, com 161. Nenhum outro município fora das cinco primeiras Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, apresenta o mínimo de uma centena de vínculos.

Concluindo, considerando a análise do agrupamento ocupacional identificado e sua distribuição, justifica-se o desenvolvimento do plano de Curso Técnico em Mecânica para atendimento às demandas das empresas vinculadas ao Sistema Indústria do Estado de São Paulo.

## **b) Objetivos**

O curso Técnico de Mecânica tem por objetivo habilitar profissionais para atuar nos processos de produção da área da mecânica, bem como em projetos mecânicos e na manutenção mecânica, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.

## **II. REQUISITOS DE ACESSO**

A inscrição e a matrícula no curso Técnico de Mecânica 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 Mecânica

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

#### Competências Profissionais

Atuar em projetos mecânicos e na manutenção mecânica, bem como conduzir os processos de produção, nos níveis tático e operacional, de forma multifuncional e de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.

#### Relação das Unidades de Competência

##### **Unidade de Competência 1:**

Atuar em projetos mecânicos, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.

##### **Unidade de Competência 2:**

Conduzir os processos da produção nos níveis tático e operacional de forma multifuncional, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.

##### **Unidade de Competência 3:**

Atuar na manutenção mecânica, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança 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.

**Unidade de Competência 1:** Atuar em projetos mecânicos, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.

<b>Elementos de Competência</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
1.1. Planejar as etapas do desenvolvimento do projeto de produto e ou serviços	1.1.1. Identificando as necessidades do projeto. 1.1.2. Dimensionando o projeto. 1.1.3. Detalhando as atividades do projeto. 1.1.4. Elaborando o cronograma do projeto.
1.2. Avaliar a viabilidade técnica e custos do projeto	1.2.1. Avaliando a capacidade de produção. 1.2.2. Verificando infraestrutura industrial. 1.2.3. Especificando materiais de construção do projeto. 1.2.4. Levantando custos do projeto.
1.3. Representar elementos e conjuntos mecânicos	1.3.1. Elaborando croquis. 1.3.2. Dimensionando elementos mecânicos. 1.3.3. Executando o desenho técnico detalhado.
1.4. Desenvolver protótipos	1.4.1. Selecionando métodos de fabricação. 1.4.2. Operando máquinas e equipamentos. 1.4.3. Comparando o protótipo com as especificações do projeto. 1.4.4. Avaliando a necessidade ou não de ajustes no projeto.

**Unidade de Competência 2:** Conduzir os processos da produção nos níveis tático e operacional, de forma multifuncional, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança.

<b>Elementos de Competência</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
2.1. Definir o processo de produção	2.1.1. Selecionando máquinas, ferramentas, instrumentos e equipamentos. 2.1.2. Selecionando insumos de produção. 2.1.3. Alocando mão-de-obra. 2.1.4. Controlando a conformidade do processo produtivo. 2.1.5. Acompanhando o desempenho operacional e funcional do equipamento. 2.1.6. Realizando testes e ensaios. 2.1.7. Propondo ações de melhoria contínua.
2.2. Planejar os processos de produção	2.2.1. Aplicando técnicas de logística industrial. 2.2.2. Elaborando folha de processo. 2.2.3. Elaborando cronograma.
2.3. Operacionalizar os processos	2.3.1. Monitorando a eficiência do processo.

<b>Unidade de Competência 2:</b> Conduzir os processos da produção nos níveis tático e operacional, de forma multifuncional, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança.	
<b>Elementos de Competência</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
de produção	2.3.2. Programando máquinas a CNC. 2.3.3. Utilizando máquinas convencionais e programáveis. 2.3.4. Realizando o <i>try out</i> do produto. 2.3.5. Implementando processos de controle da qualidade e da produção. 2.3.6. Implementando melhorias nos processos de produção.
2.4. Coordenar equipes de trabalho	2.4.1. Propondo melhorias na forma de trabalho. 2.4.2. Administrando atividades do setor. 2.4.3. Estabelecendo a interface entre os níveis estratégico, operacional e de manutenção.

<b>Unidade de Competência 3</b>	
Atuar na manutenção mecânica, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.	
<b>Elementos de Competência</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
3.1. Elaborar plano mestre e procedimentos de manutenção	3.1.1. Estabelecendo o modo de execução da manutenção, conforme literatura técnica. 3.1.2. Estabelecendo o cronograma de manutenção e lubrificação. 3.1.3. Avaliando o desgaste de componentes mecânicos. 3.1.4. Definindo os materiais de reposição.
3.2. Realizar a manutenção mecânica	3.2.1. Cumprindo procedimentos e plano mestre de manutenção. 3.2.2. Instalando máquinas e equipamentos. 3.2.3. Realizando testes e ensaios. 3.2.4. Realizando testes de funcionamento de máquinas e equipamentos.
3.3. Acompanhar as ações de manutenção	3.3.1. Monitorando a instalação de máquinas e equipamentos. 3.3.2. Monitorando a vida útil de materiais e elementos de máquinas. 3.3.3. Executando possíveis melhorias em máquinas e equipamentos.

### **Unidade de Competência 3**

Atuar na manutenção mecânica, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.

<b>Elementos de Competência</b>	<b>Padrões de Desempenho</b>
	3.3.4. Monitorando as atividades previstas em cronograma.

## Contexto de Trabalho da Habilitação Profissional

Meios
<b>Máquinas e equipamentos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas robotizados;</li><li>- Controladores de processos;</li><li>- Controlador Lógico Programável;</li><li>- Máquinas operatrizes convencionais e a controle numérico computadorizado - CNC;</li><li>- Máquinas e equipamentos organizados em células de manufatura;</li><li>- Equipamentos de corte térmico;</li><li>- Equipamentos de soldagem;</li><li>- Equipamentos de fundição;</li><li>- Equipamentos de sinterização;</li><li>- Equipamentos de injeção;</li><li>- Equipamentos de conformação;</li><li>- Equipamentos de usinagem;</li><li>- Equipamentos para ensaios mecânicos estáticos (destrutivos e não destrutivos);</li><li>- Equipamentos para ensaios mecânicos dinâmicos (vibração, termografia, alinhamento, balanceamento e nivelamento)</li><li>- Sistemas pneumáticos e hidráulicos;</li><li>- Computadores e equipamentos de informática (micros, impressoras, scanner, plotter, etc);</li></ul>
<b>Instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Instrumentos de medição, verificação e controle;</li><li>- Sensores;</li></ul>
<b>Softwares</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Softwares de Logística Integrada;</li><li>- Softwares gerenciadores</li><li>- Softwares de simulação de produtos, processos e de manutenção;</li><li>- Softwares de projetos integrados à produção (Desenho auxiliado por computador, manufatura auxiliada por computador e engenharia auxiliada por computador - CAD/CAM/CAE);</li></ul>
<b>Insumos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Metais ferrosos e não ferrosos;</li><li>- Flúidos de corte;</li><li>- Lubrificantes;</li><li>- Produtos químicos e petroquímicos;</li></ul>
<b>Ferramentas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ferramentas manuais;</li><li>- Ferramentas pneumáticas, hidráulicas e elétricas;</li></ul>

<b>Meios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferramentas de corte.</li> </ul>
<b>Métodos e Técnicas de Trabalho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de análise de problemas e tomada de decisões;</li> <li>- Técnicas de Negociação;</li> <li>- Técnicas de Comunicação;</li> <li>- Técnicas Comerciais;</li> <li>- Técnicas e Métodos para Ensaaios Tecnológicos;</li> <li>- Métodos para Aplicação de Tratamentos Térmicos;</li> <li>- Técnicas de Logística Industrial;</li> <li>- Técnicas de Manutenção;</li> <li>- Métodos para Aplicação de normas de Higiene e Segurança no Trabalho;</li> <li>- Métodos de Gestão da Qualidade;</li> <li>- Métodos de Gestão Ambiental;</li> <li>- Técnicas de programação e planejamento de processos industriais.</li> <li>- Técnicas de aplicação e desenvolvimento de sistemas mecânicos convencionais e automatizados;</li> <li>- Processos de produção: manufatura, fundição, trefilação, laminação, etc;</li> <li>- Técnicas de gestão de pessoas;</li> <li>- Técnicas de ajuste e regulação mecânica e set up;</li> </ul>
<b>Condições de Trabalho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente industrial, laboratórios, escritórios e em ambientes externos (em campo)</li> <li>- Utilização de máquinas, ferramentas, equipamentos (NR-12) e produtos com diferentes graus de periculosidade (NR-16) e insalubridade (NR-15)</li> <li>- Utilização de produtos inflamáveis (NR-20)</li> <li>- Uso de Equipamentos de Proteção Individual (NR-06) e Coletiva (NR-09)</li> <li>- Exposição a riscos ergonômicos, trabalho em sistema de turnos e com possibilidade de viagens (NR-17)</li> <li>- Ambientes com ruído, umidade, variações térmicas e vibrações</li> <li>- Ambientes com riscos elétricos (NR-10) e partículas em suspensão</li> <li>- Ambientes sujeitos a uso de vaso de pressão (NR-13)</li> <li>- Trabalho em ambientes confinados (NR-33)</li> <li>- Trabalho em altura (NR-35)</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</li> <li>- Laboratórios e plantas-piloto de pesquisa e desenvolvimento</li> <li>- Ambientes de produção</li> <li>- Vendas e compras técnicas</li> <li>- Pós-venda e suporte técnico</li> <li>- Planejamento e controle da produção</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logística industrial</li> <li>- Manutenção industrial</li> <li>- Desenvolvimento de processos industriais</li> <li>- Projetos e desenvolvimento de produtos</li> <li>- Gestão e controle da qualidade</li> <li>- Gestão ambiental</li> <li>- Trabalho autônomo</li> </ul>
<b>Contexto Funcional e Tecnológico</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Médio a alto grau de autonomia</li> <li>- Trabalho sob supervisão</li> <li>- Atua na supervisão de equipes de trabalho</li> <li>- Alto grau de responsabilidade</li> </ul>
<b>Possíveis Saídas para o Mercado de Trabalho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador de Máquinas a CNC – UC 1 e UC 2</li> <li>- Auxiliar Técnico de Mecânica – UC1 ou UC 2</li> <li>- Auxiliar Técnico de Manutenção – UC 3</li> </ul>
<b>Evolução da Qualificação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indústria 4.0</li> <li>- Melhoria dos processos produtivos</li> <li>- Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, corporativas e de saúde e segurança ocupacional</li> <li>- Softwares de simulação</li> <li>- Impressão 3D</li> <li>- Processos de Fabricação Direta</li> <li>- Processos de Medição de Espessura</li> <li>- Medição sem contato</li> <li>- Mapeamento multiponto</li> </ul>
<b>Educação Profissional Relacionada à Qualificação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso Técnico em Eletrônica</li> <li>- Curso Técnico em Mecatrônica</li> <li>- Curso Técnico em Eletroeletrônica</li> <li>- Curso Técnico em Manutenção de Máquinas Industriais</li> <li>- Curso Técnico em Eletromecânica</li> <li>- Curso Técnico em Fabricação Mecânica</li> <li>- Curso Técnico em Soldagem</li> <li>- Tecnólogo em Processos de Produção</li> <li>- Tecnólogo em Fabricação Mecânica</li> <li>- Tecnólogo em Manutenção Industrial;</li> <li>- Tecnólogo em Automação;</li> <li>- Tecnólogo em Projetos Mecânicos;</li> <li>- Tecnólogo em Soldagem;</li> <li>- Engenharia de Produção;</li> <li>- Engenharia Elétrica;</li> </ul>

<b>Educação Profissional Relacionada à Qualificação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engenharia Mecânica;</li> <li>- Engenharia Eletrônica;</li> <li>- Engenharia da Computação;</li> <li>- Engenharia Mecatrônica;</li> <li>- Engenharia Metalúrgica;</li> <li>- Engenharia de Materiais;</li> <li>- Engenharia Automotiva.</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>• Tecnologia dos materiais</li> <li>• Desenho técnico</li> <li>• Resistência dos materiais</li> <li>• Elementos de máquinas</li> <li>• Lubrificantes</li> <li>• Desenho auxiliado por computador</li> <li>• Cálculo Técnico</li> <li>• Sistemas mecânicos</li> <li>• Termodinâmica</li> <li>• Ensaaios mecânicos</li> <li>• Projetos mecânicos</li> <li>• Mecânica aplicada</li> <li>• Tratamento térmico</li> <li>• Sistemas hidráulicos e pneumáticos</li> <li>• Mecânica dos Fluidos</li> <li>• Normas Técnicas</li> <li>• Qualidade</li> <li>• Segurança e saúde no trabalho</li> <li>• Trigonometria</li> <li>• Sistemas de forças</li> <li>• Unidades de medidas</li> <li>• Tratamento de superfície</li> <li>• Gestão de custos</li> </ul>
Unidade de Competência 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologia da usinagem</li> <li>• Metrologia</li> <li>• Controle Estatístico do Processo</li> <li>• Tecnologia mecânica</li> <li>• Logística industrial</li> <li>• Custos</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos de produção</li> <li>• Gestão da qualidade</li> <li>• Ferramentas da qualidade</li> <li>• Tempos e métodos</li> <li>• Organização industrial</li> <li>• Estatística</li> <li>• Programação de Máquinas a CNC</li> <li>• Processo com máquinas convencionais</li> <li>• Gestão de pessoas</li> <li>• Relações humanas</li> <li>• Comunicação oral e escrita</li> <li>• Técnicas de gerenciamento</li> <li>• Automação Industrial</li> </ul>
Unidade de Competência 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de máquinas</li> <li>• Resistência dos materiais</li> <li>• Técnicas de lubrificação</li> <li>• Ensaio mecânicos</li> <li>• Administração de materiais da manutenção</li> <li>• Métodos de manutenção</li> <li>• Técnicas de negociação e relacionamento com fornecedor</li> <li>• Sistemas hidráulicos e pneumáticos</li> <li>• Eletricidade</li> <li>• Logística industrial</li> <li>• Leitura</li> <li>• Normas técnicas, ambientais e de segurança</li> <li>• Técnicas de manutenção</li> <li>• Tecnologia dos materiais</li> </ul>
Competências de gestão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho em equipe</li> <li>• Liderança</li> <li>• Administrar conflitos</li> <li>• Ter iniciativa</li> <li>• Demonstrar organização do trabalho</li> <li>• Ter visão sistêmica</li> <li>• Relacionamento Interpessoal</li> <li>• Atitude prevencionista</li> <li>• Atitude preservacionista</li> </ul>
Operações mecânicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usinagem</li> <li>• Ajustagem</li> <li>• Alinhamento</li> <li>• Montagem</li> <li>• Desmontagem</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traçagem</li> <li>• Soldagem</li> <li>• Conformação Mecânica</li> <li>• Tratamento Térmico</li> <li>• Ensaios Mecânicos</li> </ul>
--	---

### Em síntese:

Eixo tecnológico: Controle e Processos Industriais

Área: Indústria

Segmento de Área: Mecânica

Habilitação: **Técnico em Mecânica**

**Competência Geral:** Atuar em projetos mecânicos e na manutenção mecânica, bem como conduzir os processos de produção, nos níveis tático e operacional, de forma multifuncional e de acordo com a gestão tecnológica da empresa, cumprindo as normas técnicas e de segurança no trabalho, de qualidade e de meio ambiente.

#### **Unidades de Competência que agrupa: UC1, UC2 e UC3**

Unidade de Competência 1: Atuar em projetos mecânicos, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança.

Unidade de Competência 2: Conduzir os processos da produção nos níveis tático e operacional de forma multifuncional, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança.

Unidade de Competência 3: Atuar na manutenção mecânica, de acordo com a gestão tecnológica da empresa e com normas técnicas, ambientais, de qualidade e de saúde e segurança no trabalho.

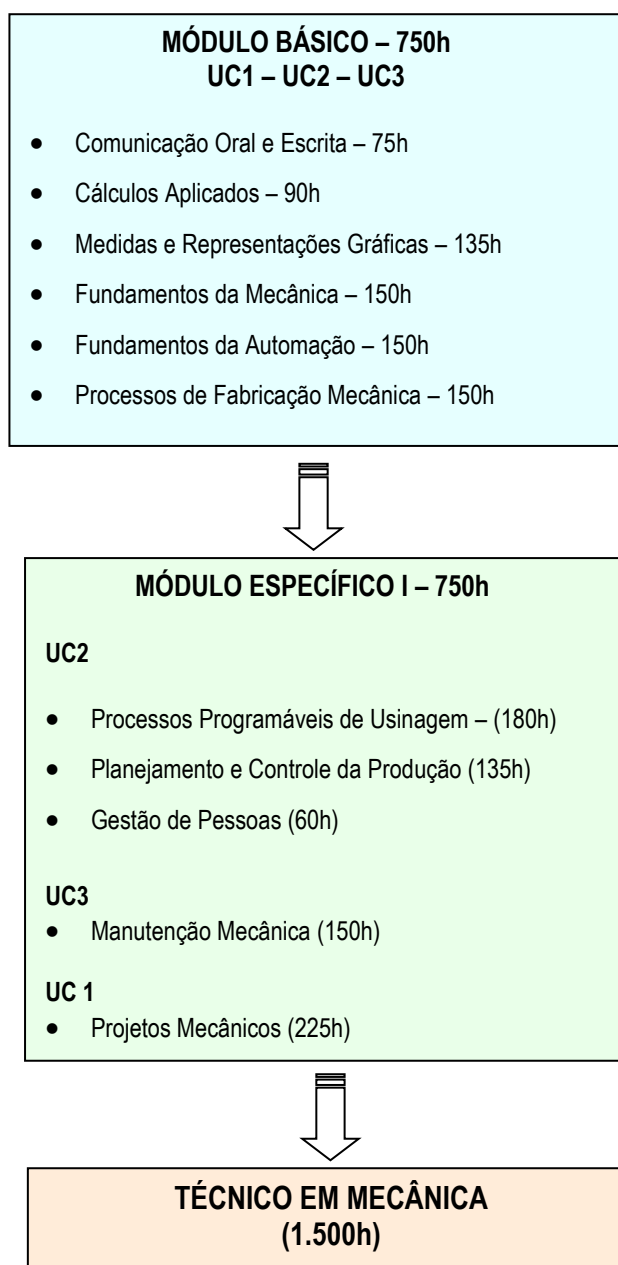
#### **Contexto de Trabalho da Habilitação:**

De acordo com o definido para o perfil profissional do Técnico em Mecânica.

## IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### a) Itinerário do Curso Técnico de Mecânica

O itinerário do Curso Técnico de Mecânica demonstra uma organização curricular formada pela integração de 02 módulos, que devem ser desenvolvidos seqüencialmente, correspondendo a fase escolar.



**b) Quadro de Organização Curricular**

LEGISLAÇÃO	UNIDADES CURRICULARES <sup>2 3</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
	Cálculos Aplicados	30	60			90
	Medidas e Representações Gráficas	90	45			135
	Fundamentos da Mecânica	105	45			150
	Fundamentos da Automação		150			150
	Processos de Fabricação Mecânica	75	75			150
	Processos Programáveis de Usinagem			75	105	180
	Planejamento e Controle da Produção			45	90	135
	Gestão de Pessoas			60		60
	Manutenção Mecânica			45	105	150
	Projetos Mecânicos			150	75	225
	<b>Carga Horária Semestral</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	
	<b>Carga Horária Total</b>					<b>1.500</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>					<b>1.500</b>

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

<sup>3</sup> Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo, constituída, numa visão interdisciplinar, por conjuntos coerentes e significativos de conhecimentos, 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 pelo Comitê Técnico Setorial da área da mecânica para a habilitação completa – *Técnico em Mecânica*, contida no perfil profissional estabelecido, considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio<sup>4</sup>.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pelo setor da mecânica, 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 Mecânica*, o Comitê teve como referência essencial a caracterização e as competências profissionais gerais da área da mecânica estabelecidas pela legislação em vigor<sup>5</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 Mecânica, 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.

O **Módulo Básico** é composto pelas unidades curriculares *Comunicação Oral e Escrita*, *Cálculos Aplicados*, *Medidas e Representação Gráfica*, *Fundamentos da Mecânica*, *Fundamentos da Automação* e *Processos de Fabricação Mecânica*. Nesse módulo, serão tratados os fundamentos técnicos e científicos<sup>6</sup> relativos ao perfil do Técnico em Mecânica, fornecendo, assim, as bases para o desenvolvimento do módulo específico. A carga horária desse módulo é de 750 horas.

As unidades curriculares desse módulo apresentam também as capacidades sociais, organizativas e metodológicas mais recorrentes<sup>7</sup>, resultantes da análise das competências profissionais explicitadas nas Unidades de Competência 1, 2 e 3 do Perfil Profissional.

Além disso,

- *Comunicação Oral e Escrita* tem por objetivo desenvolver no aluno as competências básicas relativas ao raciocínio lógico linguístico que lhe possibilitem interação social e profissional eficientes em termos comunicacionais verbais, tanto na forma oral quanto na escrita. Desse modo, os fundamentos técnicos e científicos e seus respectivos conhecimentos devem ser desenvolvidos tendo em vista a aplicação em situações reais e ou simuladas. Vale lembrar que nessa unidade

<sup>4</sup> Parecer CNE/CEB nº 11 de 12/06/2008 e a Resolução CNE/CEB. nº 3 de 09/07/2008

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

<sup>6</sup> Os fundamentos técnicos e científicos estão explicitados no item Ementa de Conteúdos das respectivas unidades curriculares do Módulo Básico.

<sup>7</sup> As capacidades sociais, organizativas e ou metodológicas mais recorrentes estão apontadas no item Ementa de Conteúdos das respectivas unidades curriculares do Módulo Básico.

curricular o professor deverá propor situações desafiadoras que propiciem a realização de pesquisa bibliográfica, o que dará suporte à sua utilização como estratégia de ensino e aprendizagem nas demais unidades curriculares do curso. O conhecimento referente à elaboração de Relatório permitirá ao aluno descrever as atividades desenvolvidas nas demais unidades curriculares do curso e, também, prepará-lo para a elaboração do trabalho de conclusão de curso em *Projetos*.

- **Cálculos Aplicados** tem por objetivo o desenvolvimento de cálculos aplicados aos diversos contextos da área da mecânica, levando o aluno a relacionar os conceitos matemáticos e físicos com a efetiva aplicação, tais como os presentes na relação de transmissão entre polias e correias, cálculo de massa, cálculos de esforços mecânicos, entre outros. Ressalta-se também, a importância de cálculos trigonométricos para estudos de forças atuantes para o dimensionamento de sistemas mecânicos. Como estratégia, o docente poderá utilizar modelos ou dispositivos didáticos para tornar visível ao aluno a aplicação de forças.
- **Medidas e Representação Gráfica** propiciará o desenvolvimento da interpretação do desenho técnico mecânico e da representação gráfica e geométrica de conjuntos mecânicos, como também, a especificação de elementos normalizados aplicados à mecânica. Nesta unidade curricular o aluno, além do desenho à mão livre e com instrumentos irá elaborar desenhos com auxílio de *software* CAD 2D. As competências de modelamento 3D serão desenvolvidas na unidade curricular *Projetos Mecânicos*. Além disso, é nessa unidade curricular que as capacidades metroológicas serão desenvolvidas. Numa visão interdisciplinar, as peças da unidade curricular *Processos Programáveis de Usinagem* poderão ser utilizadas para compor situações problemas que envolvem medições.
- **Fundamentos da Mecânica** visa desenvolver no aluno os fundamentos técnicos e científicos relacionados aos materiais e suas propriedades mecânicas, as aplicações diretas em sistemas mecânicos, bem como desenvolver os conhecimentos sobre elementos de máquinas para montagem de conjuntos mecânicos. Sugere-se que o docente utilize como estratégia de ensino demonstrações experimentais, tais como: tratamento térmico, fadiga, flexão, torção, entre outros. Contudo, quanto às capacidades relacionadas aos ensaios destrutivos e não destrutivos deverão ser realizados:
  - ensaios destrutivos: tração, cisalhamento, compressão, impacto, dureza, metalografia;
  - não destrutivos: líquidos penetrantes e partículas magnéticas.
- A unidade curricular **Fundamentos da Automação** tem como foco o desenvolvimento de competências relativas à automação industrial e sua aplicação em processos industriais. Para isso, serão trabalhados os conhecimentos sobre hidráulica, pneumática, eletro-hidráulica e eletropneumática e a base de eletricidade e comandos elétricos necessários para que o aluno realize intervenções em plantas de fabricação industriais. Além disso, permitirá ao aluno a proposição de melhorias e integração em processos e ou equipamentos visando o aumento da produtividade e a segurança dos equipamentos e do operador. O aluno

deverá realizar práticas em painéis de simulação pneumática, hidráulica, eletropneumática, eletro-hidráulica e, havendo disponibilidade na unidade escolar, em sistemas robotizados e CLP.

- Em **Processos de Fabricação Mecânica** o aluno conhecerá as características dos diferentes processos de fabricação, dentre eles, conformação, fundição, metalurgia do pó, soldagem e usinagem. Contudo, o foco das práticas realizadas nessa unidade curricular será para as operações de ajustagem e usinagem convencional utilizando torno mecânico, fresadora, bancada, furadeira e retificadora plana. Como estratégia, será desenvolvido um conjunto mecânico que contemple as operações pertinentes às capacidades previstas neste Plano de Curso, a ser adotado pelas unidades escolares da rede.

Já nesse módulo o docente deve enfatizar a importância do uso de equipamentos de proteção individual e do cuidado no manuseio de instrumentos, máquinas e equipamentos, destacando as normas de segurança. Da mesma forma, deverá ressaltar os cuidados com o descarte de resíduos provenientes das atividades realizadas em oficina.

No Módulo Específico, a ênfase recai sobre o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas referentes às Unidades de Competência 1, 2 e 3 e possui carga horária de 750 horas.

Serão desenvolvidas as unidades curriculares *Processos Programáveis de Usinagem, Planejamento e Controle da Produção, Gestão de Pessoas, Manutenção Mecânica e Projetos Mecânicos*.

- A unidade curricular **Processos Programáveis de Usinagem** visa proporcionar a aquisição das capacidades técnicas que permitem ao aluno programar, preparar e operar máquinas a CNC, bem como programar processos de usinagem utilizando o software de CAD/CAM.
- **Planejamento e Controle da Produção** desenvolverá uma visão sistêmica do processo fabril desde o recebimento até a expedição de produtos. A ênfase recairá sobre o planejamento dos processos produtivos considerando as ferramentas da qualidade, produtividade, eficiência, custos industriais e a logística em sua aplicação industrial. O docente deverá utilizar, como estratégia de ensino, softwares específicos de logística e, se houver na unidade escolar, software de planejamento da produção.
- **Gestão de Pessoas** tem por objetivo desenvolver competências relativas ao relacionamento interpessoal e à compreensão dos diferentes estilos de liderança mobilizados no contexto organizacional para facilitar as relações entre os diversos setores e atores da empresa. O docente deverá utilizar-se, entre outras estratégias, de dinâmicas de grupo que subsidiem discussões sobre as capacidades descritas na ementa como, por exemplo, trabalho em equipe, motivação, liderança, resolução de conflitos.

- O foco da unidade curricular **Manutenção Mecânica** deve estar na administração da manutenção por meio de indicadores de desempenho, bem como na execução de reparos mecânicos em máquinas e equipamentos que requerem as operações de usinagem e soldagem. Nessa unidade curricular serão abordados conhecimentos relativos à lubrificação e às técnicas de desmontagem e montagem de conjuntos mecânicos e elementos de máquinas. O docente deverá utilizar os kits didáticos de manutenção e os softwares de gestão da manutenção disponíveis na unidade escolar.
- A unidade curricular **Projetos Mecânicos** foi inserida nesse módulo visando a aquisição de capacidades técnicas voltadas à aplicação da mecânica no planejamento, na execução e na avaliação de conjuntos e dispositivos, tendo em vista a melhoria dos processos industriais. Vale ressaltar que essa unidade curricular possibilita:
  - a aplicação de princípios e ferramentas voltados à qualidade, à preservação do meio ambiente e à busca da excelência em processos e produtos mecânicos;
  - a utilização de softwares de modelamento 3D para a elaboração e simulação de projetos mecânicos;
  - a integração das unidades curriculares, uma vez que exige fortemente a transferência de aprendizagens para situações desafiadoras, principalmente as voltadas a problemas reais existentes nas empresas, no que diz respeito ao planejamento, ao controle e à execução da produção mecânica.

Embora as finalidades de cada módulo devam ser observadas, o curso deve ser visto como um todo pelos docentes, evitando a fragmentação do currículo. A interdisciplinaridade deve nortear o planejamento de ensino, por meio de formas integradoras de estudos e atividades. Desse modo, o perfil do profissional deve ser alcançado por meio de desenvolvimento curricular baseado na utilização de métodos, técnicas e estratégias de ensino que mobilizem no aluno conhecimentos, habilidades e atitudes na resolução de problemas inerentes da área da mecânica.

Ressalta-se a importância de desenvolver o cuidado com os aspectos de saúde e segurança do trabalho na realização dessas atividades, bem como propiciar o desenvolvimento de uma consciência socioambiental tão relevante para o mundo do trabalho atualmente.

Essa forma de desenvolvimento curricular alicerça a avaliação por competências – tanto na modalidade formativa quanto na somativa. A avaliação deve ter como parâmetros as competências do perfil profissional, em especial os padrões de desempenho apontados pelo Comitê Técnico Setorial. Consideradas as funções de orientação e apoio, deverá especificar claramente o que será avaliado e utilizar as estratégias e instrumentos mais adequados. Deverá estimular a auto avaliação por parte do aluno, estimulá-lo a progredir e a buscar sempre a melhoria de seu desempenho, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão do curso.



## 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, os fundamentos técnicos e científicos ou as capacidades técnicas, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas e os conhecimentos a estes relacionados.

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA: 75 horas (100 aulas)</b>	
<p><b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à leitura e interpretação de textos, assim como à redação e realização de apresentações orais em português. Da mesma forma, desenvolverá as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes aos diferentes contextos profissionais da mecânica.</p>	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
<p><b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ler e interpretar textos técnicos, normas técnicas, ambientais e de segurança (28)</li> <li>2. Ler e interpretar planilhas, relatórios, manuais e catálogos</li> <li>3. Redigir textos técnicos, inclusive em meio eletrónico (12)</li> <li>4. Elaborar relatórios técnicos, inclusive em meio eletrónico</li> <li>5. Comunicar-se oralmente e por escrito, inclusive em meio eletrónico (3)</li> <li>6. Pesquisar informações tecnológicas em diferentes fontes, inclusive em meio eletrónico (2)</li> <li>7. Utilizar nível de fala adequado ao interlocutor (3)</li> </ol> <p><b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar capacidade de análise na interpretação de textos técnicos (16)</li> <li>2. Demonstrar capacidade de planeamento na elaboração de textos (11)</li> <li>3. Manter relacionamento interpessoal (6)</li> <li>4. Demonstrar raciocínio lógico linguístico (5)</li> <li>5. Demonstrar assertividade na argumentação técnica</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Comunicação:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Elementos do Processo de Comunicação: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Emissor,</li> <li>1.1.2. Receptor,</li> <li>1.1.3. Canal,</li> <li>1.1.4. Código,</li> <li>1.1.5. Mensagem,</li> <li>1.1.6. Referente;</li> </ol> </li> <li>1.2. Funções da linguagem: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Referencial,</li> <li>1.2.2. Fática,</li> <li>1.2.3. Metalinguística,</li> <li>1.2.4. Poética,</li> <li>1.2.5. Emotiva,</li> <li>1.2.6. Apelativa;</li> </ol> </li> <li>1.3. Níveis de Fala: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Língua escrita e oral,</li> <li>1.3.2. Linguagem técnica,</li> <li>1.3.3. Linguagem coloquial,</li> <li>1.3.4. Gíria, Jargão.</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. <b>Parágrafo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Estrutura Interna: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Tópico frasal,</li> <li>2.1.2. Ideias secundárias;</li> </ol> </li> <li>2.2. Unidade Interna: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Sequência lógica de ideias,</li> <li>2.2.2. Coerência,</li> <li>2.2.3. Concisão;</li> </ol> </li> <li>2.3. Tipos: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Narrativo,</li> <li>2.3.2. Descritivo,</li> <li>2.3.3. Dissertativo.</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. <b>Técnica de Intelecção de Texto:</b></li> </ol>

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA: 75 horas (100 aulas)	
<p><b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à leitura e interpretação de textos, assim como à redação e realização de apresentações orais em português. Da mesma forma, desenvolverá as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes aos diferentes contextos profissionais da mecânica.</p>	
Competências Básicas e de Gestão (gerais)	
	<p>3.1. Análise textual:</p> <p>3.1.1. Visão global do texto,</p> <p>3.1.2. Levantamento dos conceitos e dos termos fundamentais,</p> <p>3.1.3. Identificação das ideias principais e secundárias do parágrafo,</p> <p>3.1.4. Identificação das interrelações textuais,</p> <p>3.1.5. Identificação de introdução, desenvolvimento e conclusão;</p> <p>3.2. Análise Temática:</p> <p>3.2.1. Depreensão do assunto,</p> <p>3.2.2. Depreensão do tema.</p> <p><b>4. Descrição Técnica:</b></p> <p>4.1. Estrutura:</p> <p>4.1.1. Introdução,</p> <p>4.1.2. Desenvolvimento,</p> <p>4.1.3. Conclusão;</p> <p>4.2. Categorias descritivas:</p> <p>4.2.1. De Objeto,</p> <p>4.2.2. De Processo,</p> <p>4.2.3. De Ambiente.</p> <p><b>5. Resumo:</b></p> <p>5.1. Definição,</p> <p>5.2. Características.</p> <p><b>6. Dissertação:</b></p> <p>6.1. Definição;</p> <p>6.2. Argumentação:</p> <p>6.2.1. Pró e contra,</p> <p>6.2.2. Por citação,</p> <p>6.2.3. Por comprovação,</p> <p>6.2.4. Por causa e efeito;</p> <p>6.3. Estrutura:</p> <p>6.3.1. Introdução,</p> <p>6.3.2. Desenvolvimento,</p> <p>6.3.3. Conclusão;</p> <p>6.4. Delimitação do tema.</p> <p><b>7. Relatório Técnico:</b></p> <p>7.1. Estrutura Básica;</p> <p>7.2. Tipos de relatório:</p> <p>7.2.1. De atividade,</p> <p>7.2.2. De ocorrência,</p> <p>7.2.3. De estudo ou de pesquisa;</p> <p><b>8. Editor de texto:</b></p> <p>8.1. Formatação de texto,</p> <p>8.2. Corretor ortográfico,</p> <p>8.3. Impressão;</p> <p><b>9. Pesquisa:</b></p> <p>9.1. Definição;</p> <p>9.2. Finalidades;</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA: 75 horas (100 aulas)</b>	
<p><b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à leitura e interpretação de textos, assim como à redação e realização de apresentações orais em português. Da mesma forma, desenvolverá as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes aos diferentes contextos profissionais da mecânica.</p>	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	<p>9.3. Métodos e Técnicas;</p> <p>9.4. Etapas;</p> <p>9.5. Fontes:</p> <p>9.5.1. Mídia impressa,</p> <p>9.5.2. Mídia eletrônica,</p> <p>9.5.3. Identificação das fontes: obras de referência, fontes bibliográficas;</p> <p>9.6. Seleção e delimitação de temas;</p> <p>9.7. Documentação:</p> <p>9.7.1. Anotações e o uso de fichas,</p> <p>9.7.2. Resumo e seus tipos,</p> <p>9.7.3. Indicações bibliográficas;</p> <p>9.8. Análise e seleção dos dados coletados;</p> <p>9.9. Planejamento do trabalho.</p>
<p><b>Ambiente pedagógico:</b></p> <p>Sala de aula convencional; Laboratório de informática.</p>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI. <b>Comunicação Oral e Escrita</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2015. 108 P.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BLIKSTEIN, Isidoro. <b>Técnicas de Comunicação Escrita</b>. São Paulo: Ática, 1985.</li> <li>• FIORIN, José Luiz e SAVIOLI, Francisco Platão. <b>Para Entender o Texto</b>. São Paulo: Ática, 1990.</li> <li>• MEDEIROS, João Bosco. <b>Redação Científica</b>: a prática de fechamento, resumos e resenhas. 13ª Ed. São Paulo. Atlas, 2010.</li> <li>• NADÓLSKIS, Héndricas. <b>Comunicação Redacional Atualizada</b>. São Paulo: Saraiva, 2010.</li> <li>• SEVERINO, Antonio Joaquim. <b>Metodologia do Trabalho Científico</b>. 22ª edição revista de acordo com a ABNT e ampliada. São Paulo: Editora Cortez.</li> </ul>	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR CÁLCULOS APLICADOS: 90horas (120 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos matemáticos necessários para a realização dos cálculos técnicos da área da mecânica, bem como demonstrar raciocínio lógico e capacidade de analisar dados matemáticos.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
<p><b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b></p> <p><b>1º Termo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar cálculos básicos</li> <li>2. Realizar cálculos aplicados à mecânica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas simples</li> <li>• Transmissão de movimentos</li> <li>• Energia, potência e trabalho</li> </ul> </li> </ol> <p><b>2º Termo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Calcular esforços mecânicos</li> <li>4. Calcular a resistência dos materiais</li> <li>5. Representar graficamente os esforços mecânicos de força cortante e momento fletor e torção</li> <li>6. Realizar cálculos de decomposição de força (03)</li> </ol> <p><b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar capacidade de análise (16)</li> <li>2. Demonstrar raciocínio lógico (5)</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <p><b>1. Matemática:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Razão e proporção,</li> <li>1.2. Regras de três simples e composta,</li> <li>1.3. Equação de 1º grau, <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Incógnita,</li> <li>1.3.2. Plano cartesiano,</li> </ol> </li> <li>1.4. Equação de 2º grau;</li> </ol> <p><b>2. Trigonometria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Teorema de Pitágoras;</li> <li>2.2. Relações trigonométricas: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Seno,</li> <li>2.2.2. Cosseno,</li> <li>2.2.3. Tangente;</li> </ol> </li> </ol> <p><b>3. Mecânica aplicada:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Sistema de forças <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Força</li> <li>3.1.2. Cálculo de resultantes</li> <li>3.1.3. Momento de força</li> <li>3.1.4. Equilíbrio</li> </ol> </li> <li>3.2. Energia, Trabalho e Potência;</li> <li>3.3. Sistemas de Unidades;</li> <li>3.4. Centro de Massa;</li> <li>3.5. Atrito: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. De deslizamento,</li> <li>3.5.2. De rolamento,</li> <li>3.5.3. Análise das Forças de atrito;</li> </ol> </li> <li>3.6. Máquinas Simples: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.6.1. Alavanca;</li> <li>3.6.2. Roldanas;</li> <li>3.6.3. Plano inclinado;</li> </ol> </li> <li>3.7. Transmissão de Movimento: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.7.1. Engrenagens;</li> <li>3.7.2. Polias e correias;</li> </ol> </li> </ol> <p><b>4. Resistência de Materiais:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Forças aplicadas: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Decomposição de forças;</li> </ol> </li> <li>4.2. Deformação elástica e plástica;</li> <li>4.3. Diagrama de tensão x deformação;</li> <li>4.4. Diagrama de força e momento;</li> <li>4.5. Cálculo: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Tração;</li> <li>4.5.2. Compressão;</li> <li>4.5.3. Cisalhamento;</li> <li>4.5.4. Torção;</li> <li>4.5.5. Flexão;</li> <li>4.5.6. Flambagem.</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR CÁLCULOS APLICADOS: 90horas (120 aulas)</b>
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos matemáticos necessários para a realização dos cálculos técnicos da área da mecânica, bem como demonstrar raciocínio lógico e capacidade de analisar dados matemáticos.
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula convencional
<b>Referências básicas:</b> SENAI SP. <b>Matemática</b> – Volumes I e II. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2015. MELCONIAN, Sarkis. <b>Mecânica técnica e resistência dos materiais</b> . 19. ed. São Paulo: Érica, 2012. 376 p.
<b>Referências complementares:</b> BOREL, Claude; MENDONÇA, Luzia D. (Trad.). <b>Matemática prática para mecânicos</b> . São Paulo: Hemus, 2007. 267 p. GTZ - Alemanha. <b>Matemática aplicada para mecânica</b> . São Paulo. GmbH, 1985. IEZZI, Gelson et all. <b>Fundamentos da matemática elementar: Trigonometria</b> . São Paulo: Atual, 2013.

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MEDIDAS E REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS: 135 horas (180 Aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver fundamentos técnicos e científicos necessários para a interpretação e representação de peças e conjuntos mecânicos na forma de desenho técnico, bem como realizar medições, com foco na qualidade e confiabilidade dos processos de fabricação mecânica. Da mesma forma, desenvolver as competências de gestão inerentes às atividades profissionais da mecânica.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
<b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b>  <b>1º Termo</b>  1. Converter unidades de medidas 2. Comparar medidas com bloco padrão (2) 3. Realizar medições diretas com: <ul style="list-style-type: none"> <li>• paquímetro</li> <li>• micrômetro</li> <li>• goniômetro</li> <li>• relógio apalpador</li> <li>• relógio comparador</li> <li>• comparador de diâmetros internos (súbito)</li> <li>• rugosímetro</li> <li>• mesa de seno</li> <li>• projetor de perfil</li> <li>• máquina de medição por coordenadas – MMC (medição tridimensional)</li> </ul> 4. Realizar medições indiretas com: <ul style="list-style-type: none"> <li>• calibrador tampão</li> <li>• calibrador tampão de rosca</li> <li>• calibrador de boca fixa</li> <li>• calibrador de boca ajustável</li> <li>• verificador de rosca</li> <li>• verificador de raio</li> </ul> 5. Interpretar tolerância geométrica e dimensional (03) 6. Elaborar desenhos cotados de peças simples em projeção ortográfica, considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbologia</li> <li>• Cotagem</li> <li>• Rugosidade</li> <li>• Tolerância dimensional</li> <li>• Tolerância geométrica</li> <li>• Legenda e informações gerais</li> <li>• Escalas</li> </ul> 7. Elaborar representações em perspectiva isométrica à mão livre e com instrumentos, mantendo as proporções do desenho. 8. Elaborar desenhos de peças mecânicas em projeção ortogonal com instrumentos, realizando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotagem</li> <li>• Supressão de vistas</li> <li>• Corte total</li> <li>• Caligrafia técnica</li> </ul>	<b>Conhecimentos</b>  1. <b>Desenho:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definições;</li> <li>1.2. Formatos e dimensões das folhas;</li> <li>1.3. Materiais e Instrumentos;</li> <li>1.4. Caligrafia técnica;</li> <li>1.5. Linhas;</li> <li>1.6. Escalas;</li> <li>1.7. Normas técnicas.</li> </ol> 2. <b>Figuras e sólidos geométricos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ponto, linha e reta;</li> <li>2.2. Superfície e figura plana;</li> <li>2.3. Pirâmide e prisma;</li> <li>2.4. Cilindro, cone e esfera.</li> </ol> 3. <b>Perspectiva.</b> 4. <b>Projeção ortogonal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Vistas;</li> <li>4.2. Supressão de vistas.</li> </ol> 5. <b>Cotagem:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Vista única;</li> <li>5.2. Face de referência;</li> <li>5.3. Eixo de simetria;</li> <li>5.4. Simbologia: <ol style="list-style-type: none"> <li>5.4.1. Rugosidade</li> <li>5.4.2. Forma e posição</li> <li>5.4.3. Soldagem;</li> </ol> </li> </ol> 6. <b>Cortes:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Total;</li> <li>6.2. Meio corte;</li> <li>6.3. Parcial;</li> <li>6.4. Secção;</li> <li>6.5. Hachuras;</li> <li>6.6. Omissão de corte,</li> <li>6.7. Encurtamento.</li> </ol> 7. <b>Desenho de conjuntos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Características;</li> <li>7.2. Cotagem funcional;</li> <li>7.3. Representação de desenho de conjuntos;</li> <li>7.4. Elementos padronizados de máquinas;</li> </ol> 8. <b>Sistemas de ajustes e tolerância ISO.</b> 9. <b>Tolerância Dimensional e Geométrica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Fundamentos da aplicação de medidas com tolerância;</li> <li>9.2. Campo de tolerância;</li> <li>9.3. Dimensional</li> <li>9.4. De forma e posição</li> <li>9.5. De batimento</li> <li>9.6. Normas técnicas.</li> </ol>

MÓDULO BÁSICO	
UNIDADE CURRICULAR MEDIDAS E REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS: 135 horas (180 Aulas)	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver fundamentos técnicos e científicos necessários para a interpretação e representação de peças e conjuntos mecânicos na forma de desenho técnico, bem como realizar medições, com foco na qualidade e confiabilidade dos processos de fabricação mecânica. Da mesma forma, desenvolver as competências de gestão inerentes às atividades profissionais da mecânica.	
Competências Básicas e de Gestão (gerais)	
<b>2º Termo</b> 9. Elaborar desenhos de peças mecânicas em projeção ortogonal por meio de software de CAD 2D, realizando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supressão de vistas</li> <li>• Corte total</li> <li>• Meio corte</li> <li>• Corte composto</li> <li>• Corte parcial</li> <li>• Seção</li> <li>• Omissão de corte</li> <li>• Encurtamento</li> <li>• Representação de tolerâncias</li> <li>• Representação de elementos padronizados</li> <li>• Vistas auxiliares</li> <li>• Rotação de elementos</li> <li>• Vistas especiais</li> <li>• Representação de acabamentos superficiais</li> </ul> 10. Elaborar desenhos de conjuntos por meio de software de CAD 2D 11. Elaborar detalhamento de conjuntos, por meio de software de CAD 2D 12. Configurar página para impressão de desenhos  <b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar visão espacial</li> <li>2. Demonstrar atenção a detalhes (25)</li> <li>3. Demonstrar capacidade de organização (18)</li> <li>4. Demonstrar zelo no manuseio de máquinas, equipamentos e instrumentos (12)</li> </ol>	<b>10. Desenho auxiliado por computador:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1. <i>Softwares</i></li> <li>10.2. <i>Hardwares</i></li> <li>10.3. Periféricos</li> </ol> <b>11. Interface com o software.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>11.1. Menus,</li> <li>11.2. Barras de ferramentas,</li> <li>11.3. Acesso a comandos,</li> <li>11.4. Atalhos de teclado</li> </ol> <b>12. Área gráfica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>12.1. Sistema de coordenadas e localização,</li> <li>12.2. Comandos de visualização de objetos;</li> </ol> <b>13. Construção de geometria plana:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>13.1. Comandos de desenho;</li> <li>13.2. Elementos de geometria plana;</li> <li>13.3. Construção de esboços;</li> </ol> <b>14. Detalhamento:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>14.1. Hachuras,</li> <li>14.2. Dimensionamento,</li> <li>14.3. Textos,</li> <li>14.4. Criação de vistas,</li> <li>14.5. Formato do <i>layout</i>;</li> </ol> <b>15. Configurações para impressão;</b> <b>16. Montagem de conjuntos.</b>  <b>METROLOGIA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Medição</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Sistema internacional</li> <li>1.3. Aplicações</li> <li>1.4. Instrumentos de medição direta               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. paquímetro</li> <li>1.4.2. micrômetro</li> <li>1.4.3. goniômetro</li> <li>1.4.4. relógio apalpador</li> <li>1.4.5. relógio comparador</li> <li>1.4.6. comparador de diâmetros internos (súbito)</li> <li>1.4.7. rugosímetro</li> <li>1.4.8. mesa de seno</li> <li>1.4.9. projetor de perfil</li> <li>1.4.10. máquina de medição por coordenadas – MMC (medição tridimensional)</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>1.5. Instrumentos de medição indireta:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. calibrador tampão</li> <li>1.5.2. calibrador tampão de rosca</li> <li>1.5.3. calibrador de boca fixa</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MEDIDAS E REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS: 135 horas (180 Aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver fundamentos técnicos e científicos necessários para a interpretação e representação de peças e conjuntos mecânicos na forma de desenho técnico, bem como realizar medições, com foco na qualidade e confiabilidade dos processos de fabricação mecânica. Da mesma forma, desenvolver as competências de gestão inerentes às atividades profissionais da mecânica.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	1.5.4. calibrador de boca ajustável 1.5.5. verificador de rosca 1.5.6. verificador de raio  <b>2. Controle dimensional</b> 2.1. Processo de medição 2.2. Confiabilidade metrológica
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de desenho, Laboratório de CAD CAM e Laboratório de Metrologia.	
<b>Referências básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI. SP. <b>Medidas e representação gráfica</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2015. 384 p.</li> <li>• SENAI. SP. <b>Leitura e interpretação de desenho técnico</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014. 96 p.</li> <li>• LIRA, Francisco Adval. <b>Metrologia dimensional</b>: técnicas de medição e instrumento para controle e fabricação industrial. São Paulo: Erika, 2015. Série Eixos.</li> </ul>	
<b>Referências complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI. SP. <b>Desenho técnico para mecânica</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. 72 p.</li> <li>• KOBAYASHI, F. H. &amp; PISSINI, H. L. <b>Desenho aplicado aos desenhos de mecânicos</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.</li> <li>• SENAI. SP. <b>Metrologia</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2015. 280 p.</li> <li>• NOBUO, S. <b>Metrologia dimensional</b>: a ciência da medição. São Paulo: Vox Editora, 2007.</li> </ul>	



<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA MECÂNICA: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à tecnologia mecânica aplicada nos diferentes processos de fabricação mecânica, bem como as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes à área de atuação do profissional da mecânica.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
<b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b>  <b>1º Termo</b> 1. Identificar características dos processos de obtenção de materiais (2) 2. Identificar os tipos e as propriedades dos materiais para construções mecânicas (6); 3. Realizar ensaios mecânicos destrutivos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tração,</li> <li>• cisalhamento,</li> <li>• compressão,</li> <li>• impacto,</li> <li>• dureza,</li> <li>• metalografia</li> </ul> 4. Realizar ensaios mecânicos não destrutivos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• partículas magnéticas</li> <li>• líquidos penetrantes</li> </ul> 5. Identificar as características dos tratamentos termo-físicos e termoquímicos (2) 6. Identificar as características dos tratamentos de superfície (2) 7. Registrar dados, inclusive em meio eletrônico (21) 8. Identificar características e funções dos elementos de fixação  <b>2º Termo</b> 9. Identificar características e funções dos elementos de máquinas (2); 10. Identificar características e funções dos sistemas mecânicos e de transmissão  <b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b> 1. Demonstrar capacidade de análise (16) 2. Demonstrar capacidade de organização (18) 3. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho (16)	<b>Conhecimentos</b>  <b>1. Materiais metálicos</b> 1.1. Definição 1.2. Estrutura cristalina 1.3. Tipos 1.4. Imperfeições e defeitos 1.5. Propriedades físicas <b>2. Metais Ferrosos</b> 2.1. Obtenção 2.2. Características 2.3. Propriedades 2.4. Estrutura cristalina 2.4.1. Tipos 2.4.2. Imperfeições e defeitos 2.5. Diagrama ferro carbono 2.6. Ferro fundido: 2.6.1. Tipos 2.6.2. Aplicações 2.6.3. Normalização 2.7. Aços: 2.7.1. Tipos 2.7.2. Aplicações 2.7.3. Normalização <b>3. Metais não ferrosos</b> 3.1. Obtenção 3.2. Tipos 3.3. Ligas 3.4. Aplicações 3.5. Normalização <b>4. Comportamento das ligas em função da composição e temperatura</b> 4.1. Liquefação e solidificação dos metais puros 4.2. Ligas metálicas 4.3. Cristais mistos 4.4. Mistura de cristais 4.5. Combinações intermetálicas 4.6. Metalografia <b>5. Meio ambiente</b> 5.1. Impactos ambientais 5.2. Resíduos sólidos e gasosos <b>6. Tratamentos térmicos</b> 6.1. Termo-físicos: 6.1.1. Recozimento; 6.1.2. Têmpera; 6.1.3. Revenimento; 6.1.4. Beneficiamento;

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA MECÂNICA: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à tecnologia mecânica aplicada nos diferentes processos de fabricação mecânica, bem como as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes à área de atuação do profissional da mecânica.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	6.1.5. Normalização; 6.1.6. Aplicações; 6.2. Tratamentos termoquímicos: 6.2.1. Cementação; 6.2.2. Nitretação; 6.2.3. Aplicações; 6.3. Tratamentos de superfície 6.3.1. Boretação; 6.3.2. Fosfatização; 6.3.3. Anodização; <b>7. Ensaios destrutivos:</b> 7.1. Tração 7.2. Compressão 7.3. Cisalhamento 7.4. Flexão 7.5. Dureza. <b>8. Ensaios não destrutivos:</b> 8.1. Partícula magnética 8.2. Ultrassom 8.3. Raio X 8.4. Líquido penetrante 8.5. Estanqueidade 8.6. Metalográfico. <b>9. Planilha eletrônica</b> 9.1. Comandos básicos 9.2. Tabelas e gráficos <b>10. Elementos de fixação</b> 10.1. Pinos 10.2. Cavilhas, 10.3. Contra pino ou Cupilha 10.4. Parafusos 10.5. Porcas 10.6. Arruelas 10.7. Anéis elásticos 10.8. Rebites <b>11. Elementos de vedação:</b> 11.1. Juntas 11.2. Retentores 11.3. Selos mecânicos 11.4. O'rings <b>12. Elementos de apoio:</b> 12.1. Guias lineares 12.2. Barramentos 12.3. Mancais de deslizamento 12.3.1. Características 12.3.2. Tipos e aplicações 12.4. Mancais de rolamentos 12.4.1. Tipos

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA MECÂNICA: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à tecnologia mecânica aplicada nos diferentes processos de fabricação mecânica, bem como as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes à área de atuação do profissional da mecânica.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	12.4.2. Classificação <b>13. Elementos de transmissão:</b> 13.1. Chavetas 13.2. Polias 13.3. Correias trapezoidais 13.3.1. Características 13.3.2. Tipos 13.3.3. Aplicações 13.4. Acoplamentos 13.4.1. Rígidos 13.4.2. Flexíveis 13.5. Roscas de transmissão 13.6. Engrenagens 13.6.1. Características 13.6.2. Tipos 13.6.3. Aplicações 13.7. Eixos 13.8. Eixo arvore 13.9. Molas 13.10. Sistemas de transmissão 13.11. Redutores de velocidade 13.12. Variadores de velocidade
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula e Laboratório de Ensaios.	
<b>Referências básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>FISCHER, Ulrich. <b>Manual de tecnologia metal mecânica</b>. 2ª ed. São Paulo: Blucker, 2011. 414 p.</li> <li>SENAI-SP. <b>Resistência dos Materiais e Elementos de Máquinas</b>. São Paulo: SENAI, 2015. 304 p.</li> <li>MELCONIAN, Sarkis. <b>Mecânica técnica e resistência dos materiais</b>. São Paulo: Erica, 2008. 356 p.</li> </ul>	
<b>Referências complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MELCONIAN, Sarkis. <b>Fundamentos de elementos de máquinas</b>: Transmissões, fixações e amortecimento. São Paulo: Erica, 2015. 184 p.</li> <li>MELCONIAN, Sarkis. <b>Fundamentos de mecânica técnica</b>. São Paulo: Erica, 2015. 136 p.</li> <li>MOTTI, Robert L. <b>Elementos de máquinas em elementos mecânicos</b>. 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2015.</li> </ul>	
<b>Diretrizes Metodológicas</b> A realização de tratamentos térmicos e de tratamentos de superfície ficará a critério da disponibilidade de recursos da unidade escolar.	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA AUTOMAÇÃO: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos que permitem a montagem, o diagnóstico e a correção de falhas em sistemas hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletropneumáticos. Desenvolverá, também, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
<b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar grandezas físicas (5)</li> <li>2. Interpretar circuitos elétricos</li> <li>3. Elaborar circuitos hidráulicos e pneumáticos</li> <li>4. Montar circuitos hidráulicos e pneumáticos</li> <li>5. Diagnosticar defeitos e falhas em componentes de sistemas hidráulicos e pneumáticos</li> <li>6. Corrigir falhas em circuitos hidráulicos e pneumáticos</li> <li>7. Elaborar circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos</li> <li>8. Montar circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos</li> <li>9. Diagnosticar defeitos e falhas em componentes de sistemas eletro hidráulicos e eletropneumáticos</li> <li>10. Corrigir falhas em circuitos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos</li> <li>11. Identificar tipos e características de robôs industriais</li> <li>12. Utilizar sistemas robotizados</li> </ol> <b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar atenção a detalhes (25)</li> <li>2. Demonstrar capacidade de análise (16)</li> <li>3. Demonstrar zelo pelos equipamentos do laboratório</li> <li>4. Demonstrar capacidade de planejamento (11)</li> <li>5. Prever consequências (7)</li> <li>6. Demonstrar raciocínio lógico (5)</li> </ol>	<b>Conhecimentos</b> <b>HIDRAÚLICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Fundamentos da hidráulica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Princípios físicos</li> <li>1.2. Pressão</li> <li>1.3. Hidrostática</li> <li>1.4. Multiplicação de forças</li> <li>1.5. Deslocamento</li> <li>1.6. Leis da vazão</li> <li>1.7. Escoamento</li> <li>1.8. Características e comportamento do fluido hidráulico</li> <li>1.9. Destinação dos fluidos</li> </ol> </li> <li>2. <b>Bombas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Hidrostática</li> <li>2.2. Hidrodinâmica</li> </ol> </li> <li>3. <b>Atuadores lineares e rotativos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Cilindros: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Tipos</li> <li>3.1.2. Aplicações</li> </ol> </li> <li>3.2. Motores: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Tipos</li> <li>3.2.2. Aplicações</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. <b>Elementos de conexão e vedação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Tubulações</li> <li>4.2. Conexões</li> <li>4.3. Mangueiras</li> <li>4.4. Retentores</li> <li>4.5. Materiais de vedação</li> </ol> </li> <li>5. <b>Elementos de comando</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Válvulas direcionais</li> <li>5.2. Válvulas de retenção</li> </ol> </li> <li>6. <b>Elementos de regulação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Tipos de válvulas: <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1.1. Limitadora de pressão</li> <li>6.1.2. Controladora de vazão</li> <li>6.1.3. Reguladora de fluxo</li> <li>6.1.4. Proporcionais</li> </ol> </li> <li>6.2. Aplicações</li> </ol> </li> <li>7. <b>Manômetros</b></li> <li>8. <b>Acumuladores</b></li> <li>9. <b>Filtros</b></li> <li>10. <b>Circuitos hidráulicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1. Características</li> <li>10.2. Esquemas de comando</li> <li>10.3. Montagens</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA AUTOMAÇÃO: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos que permitem a montagem, o diagnóstico e a correção de falhas em sistemas hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletropneumáticos. Desenvolverá, também, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	<p><b>11. Circuitos eletrohidráulicos:</b></p> <p>11.1. Elementos de controle</p> <p>11.2. Elementos de comando</p> <p><b>PNEUMÁTICA</b></p> <p><b>12. Fundamentos da pneumática</b></p> <p>12.1. Compressibilidade do ar</p> <p>12.2. Umidade</p> <p><b>13. Preparação do ar comprimido:</b></p> <p>13.1. Secadores;</p> <p>13.2. Filtros;</p> <p>13.3. Lubrificadores;</p> <p>13.4. Purgadores;</p> <p>13.5. Unidade de conservação;</p> <p><b>14. Compressores</b></p> <p>14.1. Tipos</p> <p>14.2. Funcionamento</p> <p>14.3. Manutenção</p> <p><b>15. Cilindros e motores pneumáticos</b></p> <p>15.1. Tipos</p> <p>15.2. Funcionamento</p> <p><b>16. Válvulas pneumáticas</b></p> <p>16.1. Direcionais</p> <p>16.2. De retenção</p> <p>16.3. Escape rápido</p> <p>16.4. Alternadora (ou)</p> <p>16.5. Simultaneidade (e)</p> <p>16.6. Reguladora de fluxo</p> <p>16.7. De retardo</p> <p>16.8. De sequência</p> <p><b>17. Esquemas de comando</b></p> <p>17.1. Sequência de movimentos</p> <p>17.2. Sequência cronológica</p> <p>17.3. Diagrama de movimentos</p> <p>17.4. Esquema de comando de posição e de sistema</p> <p><b>18. Manômetros</b></p> <p><b>19. Acumuladores</b></p> <p><b>20. Filtros</b></p> <p><b>21. Circuitos pneumáticos</b></p> <p>21.1. Características</p> <p>21.2. Esquemas de comando</p> <p>21.3. Montagens</p> <p><b>22. Circuitos eletropneumáticos:</b></p> <p>22.1. Elementos de controle</p> <p>22.2. Elementos de comando</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA AUTOMAÇÃO: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos que permitem a montagem, o diagnóstico e a correção de falhas em sistemas hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletropneumáticos. Desenvolverá, também, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	<p><b>ELÉTRICA</b></p> <p><b>23. Princípios da eletricidade</b></p> <p>23.1. Átomo</p> <p>23.2. Processos de eletrização</p> <p>23.3. Grandezas elétricas</p> <p>23.3.1. Corrente elétrica</p> <p>23.3.2. Tensão elétrica</p> <p>23.3.3. Resistência elétrica</p> <p>23.3.4. Potência elétrica</p> <p>23.4. Tipos de corrente elétrica</p> <p>23.5. Sentido da corrente elétrica</p> <p>23.6. 1ª e 2ª Lei de ohm</p> <p>23.7. Materiais elétricos</p> <p>23.7.1. Condutores</p> <p>23.7.2. Isolantes</p> <p><b>24. Circuitos elétricos contínuo e alternado (CA e CC)</b></p> <p>24.1. Definição</p> <p>24.2. Componentes</p> <p>24.2.1. Fonte geradora</p> <p>24.2.2. Fonte receptora</p> <p>24.2.3. Condutores</p> <p><b>25. Diagramas elétricos</b></p> <p>25.1. Simbologias</p> <p>25.2. Normalização</p> <p>25.3. Comando</p> <p>25.4. Potência</p> <p>25.5. Diagrama funcional das entradas e saídas</p> <p><b>26. Leis de Kirchhoff</b></p> <p>26.1. Para tensão – lkt</p> <p>26.2. Para corrente – lkc</p> <p>26.3. Aplicações</p> <p><b>27. Instrumentos de medidas elétricas</b></p> <p>27.1. Multímetro digital</p> <p>27.2. Amperímetro</p> <p><b>28. Segurança em eletricidade</b></p> <p>28.1. Normas regulamentadoras</p> <p>28.2. Choque elétrico</p> <p>28.3. Sistemas de aterramento</p> <p><b>29. Magnetismo e eletromagnetismo</b></p> <p>29.1. Definição</p> <p>29.2. Características dos imãs</p> <p>29.3. Materiais magnéticos</p> <p>29.4. Campo magnético</p> <p>29.5. Força magnética</p> <p><b>30. Sensores</b></p> <p>30.1. Tipos</p> <p>30.2. Características</p> <p>30.3. Aplicação</p>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA AUTOMAÇÃO: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos que permitem a montagem, o diagnóstico e a correção de falhas em sistemas hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletropneumáticos. Desenvolverá, também, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	<p><b>31. Comandos elétricos</b></p> <p>31.1. Simbologia</p> <p>31.2. Contatores</p> <p>31.3. Relés</p> <p>31.4. Sistemas de proteção</p> <p>31.5. Temporizadores</p> <p>31.6. Diagramas de comando</p> <p><b>32. Sinal digital:</b></p> <p>32.1. Definição</p> <p>32.2. Características</p> <p><b>33. Sistema de numeração</b></p> <p>33.1. Definição</p> <p>33.2. Conversões</p> <p><b>34. Portas e funções lógicas</b></p> <p><b>35. Conversores</b></p> <p>35.1. Definição</p> <p>35.2. Tipos</p> <p><b>36. Controladores lógicos programáveis</b></p> <p>36.1. Fundamentos</p> <p>36.2. Aplicações</p> <p>36.3. Estrutura</p> <p>36.4. Programação <i>Ladder</i></p> <p><b>37. Automação industrial</b></p> <p>37.1. Sistemas eletropneumáticos</p> <p>37.2. Sistemas eletrohidráulicos</p> <p><b>38. Fundamentos de robótica</b></p> <p>38.1. Definição de robô</p> <p>38.2. Características técnicas dos robôs</p> <p>38.3. Braço humano e braço mecânico</p> <p>38.4. Graus de liberdade</p> <p>38.5. Capacidade de carga</p> <p>38.6. Repetibilidade</p> <p>38.7. Tipos de acionadores</p> <p>38.8. Transmissão de potência</p> <p>38.9. Elementos de controle</p> <p>38.10. Transdutores internos de realimentação</p> <p>38.10.1. Velocidade</p> <p>38.10.2. Aspectos de segurança</p> <p>38.11. Tipos de robôs</p> <p>38.11.1. Cartesianos</p> <p>38.11.2. Cilíndrico</p> <p>38.11.3. Polares</p> <p>38.11.4. Articulados</p> <p>38.11.5. Punho</p> <p>38.11.6. Simbologia</p>
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula; Laboratório de: Hidráulica e Pneumática, Robótica, Comandos elétricos e Laboratório de CLP.	

<b>MÓDULO BÁSICO</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR FUNDAMENTOS DA AUTOMAÇÃO: 150 horas (200 aulas)</b>
<p><b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos que permitem a montagem, o diagnóstico e a correção de falhas em sistemas hidráulicos, pneumáticos, eletro-hidráulicos e eletropneumáticos. Desenvolverá, também, as capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.</p>
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI-SP. <b>Fundamentos de automação.</b> São Paulo: SENAI-SP, 2015. 192 p.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Máquinas elétricas.</b> São Paulo: SENAI-SP, 2015. 118 p.</li> <li>• MOREIRA, I. S. <b>Sistemas hidráulicos industriais.</b> São Paulo: SENAI-SP, 2012. 352 p.</li> <li>• MOREIRA, I. S. <b>Sistemas pneumáticos.</b> São Paulo: SENAI-SP, 2012. 224 p.</li> </ul>
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABNT – <b>Normas técnicas.</b> Associação Brasileira de Normas Técnicas. <a href="http://www.abnt.org.br/">http://www.abnt.org.br/</a></li> <li>• BOLLMANN, A. <b>Fundamentos de automação industrial pneumática.</b> São Paulo: ABHP, 1997.</li> <li>• FIALHOP, A. B. &amp; ROOCA, J. E. <b>Automatismos hidráulicos:</b> princípios básicos, dimensionamentos de componentes e aplicações práticas. São Paulo: Érica, 2015.</li> <li>• FIALHOP, A. B. &amp; ROOCA, J. E. <b>Automatismos pneumáticos:</b> princípios básicos, dimensionamentos de componentes e aplicações práticas. São Paulo: Érica, 2015.</li> <li>• MOREIRA, I. S. <b>Comandos elétricos de sistemas pneumáticos e hidráulicos.</b> São Paulo: SENAI-SP, 2012. 200 p.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Comandos elétricos de sistemas pneumáticos e hidráulicos.</b> São Paulo: SENAI-SP, 2015.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Comandos eletroeletrônicos:</b> teoria. São Paulo: SENAI-SP, 2015. 360 p.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Fundamentos de instrumentação:</b> comandos eletropneumáticos. São Paulo: SENAI-SP, 2015.</li> </ul>
<p><b>Diretrizes metodológicas</b></p> <p>De acordo com os recursos disponíveis na escola e as características da região poderá ser desenvolvida a programação de robôs e CLP. Sugere-se, também, que sejam realizadas visitas técnicas para empresas que utilizem sistemas robotizados em sua linha de produção.</p>



<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA: 150h (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à tecnologia mecânica aplicada nos diferentes processos de fabricação mecânica, bem como realizar operações relacionadas aos mesmos. Da mesma forma, desenvolverá as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes à área da mecânica.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
<b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b>  <b>1º Termo</b> 1. Identificar características dos processos de fabricação (16) 2. Identificar características e aplicações de máquinas e equipamentos (24) 3. Limar superfície plana 4. Serrar manualmente 5. Roscar com macho manualmente 6. Roscar com cossinete manualmente  <b>2º TERMO</b> 7. Selecionar ferramenta de corte para usinagem convencional 8. Calcular parâmetros de corte (Rpm, velocidade de corte, avanço) (11) 9. Ajustar parâmetros de máquinas 10. Realizar operações de torneamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tornear superfície cilíndrica externa</li> <li>Facear</li> <li>Fazer furo de centro</li> <li>Furar no torno</li> <li>Abrir rosca triangular externa</li> </ul> 11. Realizar operações de fresamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fresar superfície plana, paralela e perpendicular</li> </ul> 12. Realizar operações de retificação: <ul style="list-style-type: none"> <li>Retificar superfície plana</li> </ul> 13. Realizar operações de furação: <ul style="list-style-type: none"> <li>Furar na furadeira de bancada</li> <li>Escarear na furadeira de bancada</li> <li>Rebaixar furos</li> </ul> 14. Realizar a montagem de conjuntos mecânicos  <b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b> 1. Demonstrar atenção a detalhes (25) 2. Demonstrar capacidade de organização (18) 3. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho (16) 4. Demonstrar zelo no manuseio de máquinas e equipamentos (12) 5. Demonstrar capacidade de planejamento (11) 6. Demonstrar consciência preservacionista em relação ao meio ambiente (8)	<b>Conhecimentos</b>  <b>PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA</b> <b>1. Folha de processo de execução</b> <b>2. Processos de Usinagem</b> 2.1. Princípio de corte 2.2. Tipos e características de fluídos de corte; 2.3. Processos manuais de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Limar,</li> <li>2.3.2. Serrar,</li> <li>2.3.3. Traçar,</li> <li>2.3.4. Afiar;</li> </ul> 2.4. Furação: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Tipos e características de ferramentas de corte;</li> <li>2.4.2. Tipos e características de furadeiras;</li> <li>2.4.3. Acessórios;</li> <li>2.4.4. Parâmetros de corte;</li> <li>2.4.5. Desgaste de ferramentas;</li> <li>2.4.6. Influência dos parâmetros de corte no processo;</li> </ul> 2.5. Torneamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Tipos e características de ferramentas de corte;</li> <li>2.5.2. Tipos e características de tornos;</li> <li>2.5.3. Acessórios;</li> <li>2.5.4. Parâmetros de corte;</li> <li>2.5.5. Desgaste de ferramentas;</li> <li>2.5.6. Influência dos parâmetros de corte no processo;</li> </ul> 2.6. Fresamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Tipos e características de ferramentas de corte;</li> <li>2.6.2. Tipos e características de fresadoras;</li> <li>2.6.3. Sentido de corte: concordante e discordante;</li> <li>2.6.4. Acessórios;</li> <li>2.6.5. Parâmetros de corte.</li> <li>2.6.6. Desgaste de ferramentas;</li> <li>2.6.7. Influência dos parâmetros de corte no processo;</li> </ul> 2.7. Retificação <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.1. Tipos: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.1.1. Cilíndrica: Interna e Externa</li> <li>2.7.1.2. Plana</li> </ul> </li> <li>2.7.2. Tipos e características de rebolos;</li> <li>2.7.3. Balanceamento de rebolos;</li> </ul> 2.8. Brochamento 2.9. Brunimento 2.10. Lapidação 2.11. Eletro-erosão <ul style="list-style-type: none"> <li>2.11.1. A fio</li> <li>2.11.2. Por penetração</li> </ul>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA: 150h (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à tecnologia mecânica aplicada nos diferentes processos de fabricação mecânica, bem como realizar operações relacionadas aos mesmos. Da mesma forma, desenvolverá as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes à área da mecânica.	
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>3. Tipos e características de cavaco para os diferentes processos de fabricação.</b></li> <li><b>4. Forças e potências de corte.</b></li> <li><b>5. Fundição de metais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Definição</li> <li>5.2. Processos</li> <li>5.3. Fornos</li> <li>5.4. Moldes e Modelos;</li> </ol> </li> <li><b>6. Injeção de metais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Definição</li> <li>6.2. Processos</li> <li>6.3. Moldes;</li> </ol> </li> <li><b>7. Injeção de plásticos</b></li> <li><b>8. Metalurgia de pó</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Definição</li> <li>8.2. Processos</li> <li>8.3. Aplicação</li> <li>8.4. Ferramental</li> </ol> </li> <li><b>9. Conformação Mecânica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Definição</li> <li>9.2. Ferramentas</li> <li>9.3. Tipos e características de Processos: <ol style="list-style-type: none"> <li>9.3.1. Laminação</li> <li>9.3.2. Trefilação</li> <li>9.3.3. Extrusão</li> <li>9.3.4. Forjamento</li> <li>9.3.5. Repuxo</li> <li>9.3.6. Dobramento</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>10. Uniões Permanentes</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1. Rebites</li> <li>10.2. Processos de Soldagem <ol style="list-style-type: none"> <li>10.2.1. MIG</li> <li>10.2.2. MAG</li> <li>10.2.3. TIG</li> <li>10.2.4. Eletrodo Revestido</li> <li>10.2.5. Oxiacetileno</li> <li>10.2.6. Arco Submerso</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>11. Uniões móveis</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>11.1. Fixação com elementos padronizados.</li> </ol> </li> <li><b>12. Segurança no Trabalho</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>12.1. Fatores de segurança e prevenção de acidentes</li> <li>12.2. Normalização</li> <li>12.3. Equipamentos de proteção</li> <li>12.4. Ergonomia</li> </ol> </li> <li><b>13. Preservação Ambiental</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>13.1. Impactos ambientais</li> <li>13.2. Destinação de resíduos</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO BÁSICO</b>
<b>UNIDADE CURRICULAR PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA: 150h (200 aulas)</b>
<p><b>Objetivo:</b> Desenvolver os fundamentos técnicos e científicos relativos à tecnologia mecânica aplicada nos diferentes processos de fabricação mecânica, bem como realizar operações relacionadas aos mesmos. Da mesma forma, desenvolverá as capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes à área da mecânica.</p>
<b>Competências Básicas e de Gestão (gerais)</b>
<p><b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula e Oficina Mecânica.</p>
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI-SP. <b>Processos de Fabricação Mecânica</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. 272p.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Tecnologia Aplicada à Usinagem em Máquinas Convencionais</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2017.</li> <li>• SENAI-SP. <b>Operações de Usinagem em Máquinas Convencionais</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2017.</li> </ul>
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI-SP. <b>Tecnologia Mecânica Aplicada: Ferramentas Manuais, Máquinas para Usinagem e Elementos de Máquinas</b>. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2015.</li> </ul>
<p><b>Diretrizes metodológicas</b></p> <p>As operações manuais descritas nessa unidade curricular têm por finalidade levar o aluno a realizar ajustes e reparos em peças e conjuntos, não havendo necessidade da repetição destas operações.</p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROCESSOS PROGRAMÁVEIS DE USINAGEM: 180 horas (240 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver as capacidades técnicas necessárias para realizar a programação e a operação dos processos de usinagem em máquinas CNC. Da mesma forma, permite o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes a ocupação.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
<b>Capacidades Técnicas</b>  <b>3º Termo</b> 1. Elaborar plano de execução (folha de processo) do produto, respeitando a sequência do processo 2. Selecionar ferramentas, materiais e insumos para os processos de usinagem 3. Programar torno a CNC 4. Inserir o programa na torno a CNC 5. Simular programas 6. Transferir dados de programação para torno a CNC 7. Ajustar parâmetros de corte 8. Preparar máquinas para usinagem no processo a CNC 9. Presetar ferramentas 10. Realizar operações de torneamento em máquinas a CNC: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facear</li> <li>• Torneiar superfície cilíndrica paralela</li> <li>• Torneiar superfície cilíndrica cônica</li> <li>• Furar peças</li> <li>• Torneiar superfície cilíndrica interna</li> <li>• Abrir canais e ou cortes</li> <li>• Torneiar rebaixo interno</li> <li>• Torneiar superfícies côncavas e convexas</li> <li>• Abrir rosca triangular externa</li> <li>• Abrir rosca triangular interna</li> </ul> 11. Elaborar a especificação de ferramentas, suportes e insertos 12. Comparar o produto acabado com as especificações do desenho 13. Acompanhar o desgaste de ferramentas 14. Controlar variações dimensionais de peças, conforme especificações do desenho 15. Avaliar o acabamento superficial de peças, conforme especificações do desenho 16. Avaliar a geometria de peças, conforme especificações do desenho 17. Utilizar software de manufatura auxiliada por computador para torno a CNC  <b>4º Termo</b> 18. Elaborar plano de execução (folha de processo) do produto, respeitando a sequência do processo 19. Selecionar ferramentas, materiais e insumos para os processos de usinagem 20. Programar centro de usinagem 21. Inserir o programa no centro de usinagem 22. Simular programas 23. Transferir dados de programação para centro de usinagem 24. Ajustar parâmetros de corte 25. Preparar máquinas para usinagem no processo a CNC 26. Presetar ferramentas	<b>Conhecimentos</b>  <b>PROGRAMAÇÃO EM MÁQUINAS A CNC</b> <b>1. Tecnologia de usinagem com Máquinas a CNC:</b> 1.1. Vantagens e limitações da tecnologia CNC 1.2. Situação atual da tecnologia CNC 1.3. Sistema operacional de máquinas a CNC <b>2. Sistemas de coordenadas utilizados em máquinas a CNC:</b> 2.1. Nomenclatura e regra da mão direita 2.2. Sistema de coordenadas absolutas e incrementais <b>3. Estrutura de Programa CNC:</b> 3.1. Norma ISO – Sistema de Automação e Integração 3.2. Funções de programação <b>4. Estrutura de máquinas a CNC:</b> 4.1. Fuso de esferas recirculantes 4.2. Guias prismáticas e guias lineares 4.3. Sistemas de fixação 4.4. Dispositivos de troca de ferramentas 4.5. Acionamentos de avanço 4.6. Acionamento principal – eixo árvore 4.7. Sistemas de medição de posição e velocidade <b>5. Seleção de suportes e pastilhas:</b> 5.1. Classificação segundo Norma ISO para tornos e centros de usinagem 5.2. Uso de catálogos técnicos <b>6. Programação de Tornos CNC:</b> 6.1. Funções miscelâneas 6.2. Funções preparatórias 6.3. Funções auxiliares 6.4. Compensação de raio da ferramenta de corte 6.5. Simulação da usinagem usando software simulador 6.6. Ciclos especiais para torneamento longitudinal e transversal 6.7. Ciclos automáticos de desbaste seguindo perfil programado 6.8. Ciclo de acabamento 6.9. Ciclos de furação 6.10. Ciclos de rosqueamento <b>7. Programação de Centros de Usinagem:</b> 7.1. Funções miscelâneas 7.2. Funções preparatórias 7.3. Funções auxiliares 7.4. Compensação de raio da ferramenta de corte 7.5. Geração de contornos 7.6. Simulação da usinagem usando software simulador 7.7. Ciclos fixos para furação, rosqueamento e

MÓDULO ESPECÍFICO	
UNIDADE CURRICULAR PROCESSOS PROGRAMÁVEIS DE USINAGEM: 180 horas (240 aulas)	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver as capacidades técnicas necessárias para realizar a programação e a operação dos processos de usinagem em máquinas CNC. Da mesma forma, permite o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes a ocupação.	
Competências Específicas e de Gestão	
<p>27. Realizar operações de fresamento em centro de usinagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fresar superfícies planas, paralelas e perpendiculares</li> <li>Fresar rebaixos</li> <li>Fresar superfícies planas em ângulo</li> <li>Fresar superfícies côncavas e convexas</li> <li>Fresar rasgos</li> <li>Executar furos coordenados</li> <li>Rebaixar furos</li> <li>Roscar com macho</li> <li>Fresar cavidades</li> <li>Mandrilar furos</li> </ul> <p>28. Elaborar a especificação de ferramentas, suportes e insertos</p> <p>29. Comparar o produto acabado com as especificações do desenho</p> <p>30. Acompanhar o desgaste de ferramentas</p> <p>31. Controlar variações dimensionais de peças, conforme especificações do desenho</p> <p>32. Avaliar o acabamento superficial de peças, conforme especificações do desenho</p> <p>33. Avaliar a geometria de peças, conforme especificações do desenho</p> <p>34. Utilizar software de manufatura auxiliada por computador para centro de usinagem</p> <p><b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Demonstrar atenção a detalhes (25)</li> <li>Demonstrar capacidade de organização (18)</li> <li>Demonstrar consciência preventivista em relação à saúde e segurança do trabalho (16)</li> <li>Demonstrar zelo no manuseio de máquinas e equipamentos (12)</li> <li>Demonstrar capacidade de planejamento (11)</li> <li>Demonstrar consciência preservacionista em relação ao meio ambiente (8)</li> </ol>	<p>mandrilhamento</p> <p>7.8. Recursos de sub-programas e sub-rotinas</p> <p>7.9. Ciclos especiais</p> <p>7.10. Fator de escala</p> <p>7.11. Rotação</p> <p>7.12. Espelhamento</p> <p>7.13. Autorotinas</p> <p>7.14. Círculo e retângulo de furos</p> <p>7.15. Fresamento de alojamentos</p> <p><b>8. Folha de processos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elementos de fixação,</li> <li>Ferramentas,</li> <li>Parâmetros de corte,</li> <li>Identificação de zero peça.</li> </ol> <p><b>MANUFATURA ASSISTIDA POR COMPUTADOR</b></p> <p><b>9. Tecnologia CAM:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Métodos de programação CNC</li> <li>Metodologia CAD-CAM</li> </ol> <p><b>10. Programas de usinagem utilizando sistema CAM.</b></p> <p><b>11. Sistemas CAD/CAM:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Low end</li> <li>Middle end</li> <li>High end</li> </ol> <p><b>12. Ambiente de desenho:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ferramenta de criação</li> <li>Ferramenta de edição</li> <li>Ferramenta de modificação</li> </ol> <p><b>13. Ambiente de usinagem:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definição da origem de trabalho</li> <li>Configurações de matéria prima virtual</li> <li>Estratégias de usinagem <ol style="list-style-type: none"> <li>Torneamento</li> <li>Fresamento</li> <li>Eletroerosão</li> <li>Limites e contenções</li> </ol> </li> <li>Criação de bibliotecas de ferramentas</li> </ol> <p><b>14. Importar e exportar desenhos</b></p> <p><b>15. Parâmetros de corte em função das condições de usinagem</b></p> <p><b>16. Simulação de programas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identificação de colisões</li> <li>Tempo de usinagem</li> <li>Identificação de interferência</li> </ol> <p><b>17. Pós-processamento e transmissão de programas para a máquina a CNC.</b></p> <p><b>18. Controle Numérico Direto (DNC):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Funções</li> <li>Benefícios</li> </ol> <p><b>19. Geração de folha de processo.</b></p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROCESSOS PROGRAMÁVEIS DE USINAGEM: 180 horas (240 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver as capacidades técnicas necessárias para realizar a programação e a operação dos processos de usinagem em máquinas CNC. Da mesma forma, permite o desenvolvimento das capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes a ocupação.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
	<p><b>OPERAÇÃO EM MÁQUINAS A CNC</b></p> <p><b>20. Operação de máquinas a CNC (Torno, Centro de Usinagem ou Eletroerosão a Fio):</b></p> <p>20.1. Verificação do sistema de lubrificação, filtros e pressão de trabalho</p> <p>20.2. Procedimentos para referenciamento da máquina</p> <p>20.3. Movimentação manual dos eixos</p> <p>20.4. Utilização do modo MDI</p> <p>20.5. Inserção e edição de programas</p> <p>20.6. Simulação gráfica de programas</p> <p>20.7. Pré ajuste de ferramentas</p> <p>20.8. Estabelecimento do zero-peça</p> <p>20.9. Teste de programas</p> <p>20.10. Execução da usinagem automaticamente</p> <p><b>21. Montagem e aplicação de dispositivos e acessórios.</b></p> <p><b>22. Tipos de fixação:</b></p> <p>22.1. De ferramentas de corte</p> <p>22.2. De peças</p> <p><b>23. Análise de alarmes de sistemas de acionamentos e controle das máquinas</b></p> <p><b>24. Parâmetros de corte em função das condições de usinagem e dos dados obtidos no processo.</b></p> <p><b>25. Tipos de transmissão de dados:</b></p> <p>25.1. RS-232</p> <p>25.2. USB</p> <p>25.3. Cartão</p> <p>25.4. Rede</p> <p>25.5. Wireless</p>
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula; Laboratório de CAD CAM e Oficina de CNC.	
<b>Referências básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI-SP. <b>Programação e Operação de Centro de Usinagem.</b> São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.168p.</li> <li>• SILVA, Sidnei D. CNC: <b>Programação de Comandos Numéricos Computadorizados.</b> São Paulo: Érica, 2008.</li> </ul>	
<b>Referências complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHIAVERINI, Vicente. <b>Tecnologia mecânica:</b> processos de fabricação e tratamento. Vol. 2. São Paulo: Makron, 2015.</li> <li>• MEROZ, R. &amp; CUENDET, M. <b>As Estampas:</b> a eletroerosão e os moldes. São Paulo: Hemus, 2004.</li> <li>• SOUZA, A. F. &amp; ULBRICH, C. B. L. <b>Engenharia Integrada Por Computadores e Sistemas CAD / CAM / CNC: princípios e aplicações.</b> São Paulo: Artliber, 2013.</li> </ul>	
<b>Diretrizes Metodológicas</b> Recomenda-se com relação às capacidades sobre CAM: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No 3º termo: o aluno desenvolverá programas no software CAM para torno CNC;</li> <li>- No 4º Termo: o aluno desenvolverá programas no software CAM para centro de usinagem e realizará a usinagem das peças em torno ou em centro de usinagem, conforme disponibilidade da unidade escolar.</li> </ul>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: 135 horas (180 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas para planejar, acompanhar e controlar os processos de fabricação mecânica, bem como o desenvolvimento das competências de gestão inerentes à atuação do profissional da mecânica.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <p><b>3º Termo - Logística</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar ferramentas da qualidade no controle do processo, inclusive por meio eletrônico</li> <li>2. Estabelecer processo de produção e suas etapas, considerando máquinas, ferramentas e equipamentos</li> <li>3. Elaborar cronograma de produção, inclusive em meio eletrônico</li> </ol> <p><b>4º Termo - PCP</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Planejar recursos físicos e humanos</li> <li>5. Calcular custos do processo de produção</li> <li>6. Comparar a capacidade instalada com a necessidade do processo de fabricação</li> <li>7. Analisar dados do processo relativos a: tempos, métodos, eficácia, quantidade e rendimento da produção</li> <li>8. Realizar ajustes nos meios de produção</li> <li>9. Propor melhorias no processo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• no fluxo</li> <li>• na adequação de máquinas e equipamentos</li> </ul> </li> <li>10. Controlar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• estoque</li> <li>• expedição de produtos</li> <li>• recebimento de materiais</li> <li>• materiais e insumos do processo</li> </ul> </li> <li>11. Identificar as possíveis condições ergonômicas desfavoráveis no ambiente de trabalho</li> </ol> <p><b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar capacidade de análise (16)</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização (18)</li> <li>3. Demonstrar visão sistêmica (14)</li> <li>4. Demonstrar capacidade de planejamento (11)</li> <li>5. Prever consequências (7)</li> <li>6. Manter relacionamento interpessoal (6)</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Organização industrial</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Organograma</li> <li>1.2. Setores de fabricação</li> <li>1.3. Setores de apoio</li> </ol> </li> <li><b>2. Qualidade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Sistemas da qualidade</li> <li>2.2. Normas</li> <li>2.3. Ferramentas da qualidade <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Brainstorming</li> <li>2.3.2. Diagrama de Causa e Efeito</li> <li>2.3.3. Ciclo PDCA</li> <li>2.3.4. Diagrama de Pareto</li> <li>2.3.5. Histograma</li> <li>2.3.6. 5W2H/5W1H</li> </ol> </li> <li>2.4. Controle da qualidade: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Controle Estatístico de Processo – CEP</li> </ol> </li> <li>2.5. Indicadores de desempenho: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Produtividade</li> <li>2.5.2. Produção</li> <li>2.5.3. Defeitos</li> <li>2.5.4. Eficiência</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>3. Planejamento da produção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Lista de tarefas</li> <li>3.2. Diagramas de operações</li> <li>3.3. Apuração dos tempos</li> <li>3.4. Tempo padrão</li> <li>3.5. Determinação da capacidade</li> <li>3.6. Balanceamento de linha</li> <li>3.7. Apuração de prazos orientada pela capacidade</li> <li>3.8. Elaboração de fluxogramas</li> <li>3.9. Administração de materiais</li> <li>3.10. Execução do processo</li> <li>3.11. Documentos da produção</li> </ol> </li> <li><b>4. Custos de produção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Classificação e Tipos</li> <li>4.2. Centros de Custos</li> <li>4.3. Margens de lucro</li> </ol> </li> <li><b>5. Leiaute</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Tipos</li> <li>5.2. Seleção</li> <li>5.3. Normalização</li> <li>5.4. Ergonomia</li> <li>5.5. Posto de trabalho</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: 135 horas (180 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas para planejar, acompanhar e controlar os processos de fabricação mecânica, bem como o desenvolvimento das competências de gestão inerentes à atuação do profissional da mecânica.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
	<p>5.6. Equipamentos</p> <p><b>6. Logística</b></p> <p>6.1. Definição</p> <p>6.2. Origem da Logística</p> <p>6.3. Estrutura da cadeia logística</p> <p>6.4. Fluxo de produtos e de informações</p> <p><b>7. Otimização do Fluxo de Produção</b></p> <p>7.1. Processo produtivo</p> <p>7.2. Análise de tempos secundários</p> <p>7.3. Just in Time</p> <p>7.4. Housekeeping</p> <p>7.5. Kanban</p> <p>7.6. Troca rápida</p> <p>7.7. Célula de produção</p> <p>7.8. Kaizen – Melhorias contínuas</p> <p>7.9. Zero de Defeitos</p> <p>7.10. Poka Yoke</p> <p>7.11. SOL – Segurança, Organização e Limpeza</p> <p>7.12. PDCA – Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ação</p> <p>7.13. GQT - Gestão da Qualidade Total</p> <p>7.14. TPM - Manutenção Produtiva Total</p> <p><b>8. Administração de Estoques</b></p> <p>8.1. Planejamento, organização e estrutura</p> <p>8.2. Controle</p> <p>8.3. Previsão</p> <p>8.4. Níveis</p> <p>8.5. Classificação ABC</p> <p>8.6. Lote econômico</p> <p>8.7. Sistemas de controle</p> <p>8.8. Inventário</p> <p>8.9. Princípios de estocagem de materiais</p>
<p><b>Ambiente pedagógico:</b></p> <p>Sala de aula; Laboratório de Informática.</p>	
<p><b>Referências básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FILHO, Eduardo Romeiro. <b>Sistemas Integrados de Manufatura</b>. São Paulo: Atlas, 2014.</li> <li>PENOF, David Garcia; MELO, Edson Correia. <b>Gestão da Produção e Logística</b>. São Paulo: Saraiva, 2013.</li> </ul>	
<p><b>Referências complementares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>COGAN, Samuel. <b>Custos e Formação de Preços</b>. São Paulo: Atlas, 2013.</li> <li>DIAS, Marco Aurélio. <b>Administração de Materiais</b>. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.</li> <li>FALCONI, Vicente. <b>TQC - Controle de Qualidade Total</b>. 8ª ed. São Paulo: QFCO, 2004.</li> <li>FALCONI, Vicente. <b>TQC - Qualidade total</b> – Padronização de empresas. 2ª ed. Belo Horizonte: INDG, 2013.</li> <li>HELOU, Ricardo; BISCUOLA, Gualter; VILLAS BOAS, Newton. <b>Os Tópicos da Física 1</b>. São Paulo: Saraiva, 2012.</li> <li>LOBO, Renato Nogueirol. <b>Gestão da Qualidade</b>. São Paulo: Érica, 2010.</li> <li>MARANHÃO, Mauriti. <b>ISO Série 9000</b> – Manual de Implementação. 8ª ed. São Paulo: QUALITYMARK, 2006.</li> <li>OLIVEIRA, Djalma de Pinho. <b>Sistemas, Organização &amp; Métodos</b>. São Paulo: Atlas, 2014.</li> </ul>	



<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: 135 horas (180 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas para planejar, acompanhar e controlar os processos de fabricação mecânica, bem como o desenvolvimento das competências de gestão inerentes à atuação do profissional da mecânica.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAOLESCHI, Bruno. <b>Logística Industrial Integrada</b>. São Paulo: Érica, 2008.</li> <li>• RODRIGUES, Marcus Vinicius. <b>Entendendo, Aprendendo e Desenvolvendo Sistema de Lean Manufacturing</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.</li> <li>• SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNTON, Robert. <b>Administração da Produção</b>. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009.</li> <li>• SOUZA, Adriano Fagali; ULBRICH, Cristiane Brasil Lima. <b>Engenharia Integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC</b>. 2ª ed. São Paulo: Artliber, 2013.</li> </ul>	
<p><b>Diretrizes metodológicas:</b></p> <p>As capacidades técnicas dessa unidade curricular foram distribuídas entre o 3º e 4º Termo para que, inicialmente, o aluno conheça as ferramentas da qualidade e o software de aplicação logística que o auxiliarão a desenvolver o planejamento da produção que precisará desenvolver no 4º Termo.</p>	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO MECÂNICA: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> A unidade <b>Manutenção Mecânica</b> tem como objetivo desenvolver capacidades técnicas que viabilize participar em intervenções na manutenção mecânica em máquinas e equipamentos, bem como as competências de gestão inerentes a atividade profissional.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <p><b><u>3º Termo - Planejamento</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir tipos de manutenção a serem realizados</li> <li>2. Definir procedimentos de manutenção mecânica</li> <li>3. Definir meios necessários para realizar a manutenção mecânica</li> <li>4. Verificar disponibilidade, confiabilidade e rendimento de máquinas e equipamentos, por meio de indicadores</li> <li>5. Registrar dados da manutenção, inclusive em meio eletrônico</li> <li>6. Consultar histórico da manutenção, inclusive em meio eletrônico</li> <li>7. Interpretar plano de manutenção mecânica e de lubrificação</li> </ol> <p><b><u>4º Termo - Execução</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Identificar características de ferramentas e instrumentos específicos para a manutenção mecânica</li> <li>9. Aplicar técnicas de desmontagem e montagem de rolamentos, conforme procedimentos e manual do fabricante</li> <li>10. Identificar as técnicas utilizadas para desmontagem e montagem de máquinas e equipamentos</li> <li>11. Aplicar técnicas de desmontagem e montagem de redutores, conforme procedimentos e manual do fabricante.</li> <li>12. Aplicar técnicas de desmontagem e montagem de bombas centrífugas, conforme procedimentos e manual do fabricante</li> <li>13. Aplicar técnicas de lubrificação na montagem de máquinas, equipamentos e seus componentes, conforme procedimentos</li> <li>14. Verificar o desgaste e a necessidade de substituição e ou reparo de componentes mecânicos</li> <li>15. Segregar resíduos para o descarte, conforme normas</li> <li>16. Nivelar máquinas e equipamentos, conforme procedimentos</li> <li>17. Monitorar o funcionamento máquinas e equipamentos, conforme procedimentos, utilizando técnicas preditivas</li> <li>18. Aplicar técnicas de manejo de cargas, conforme normas e procedimentos</li> <li>19. Realizar operações de soldagem pelos processos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxiacetileno</li> <li>• Eletrodo revestido</li> <li>• MIG/MAG/TIG</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Manutenção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição</li> <li>1.2. Objetivos</li> <li>1.3. Tipos de intervenção: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Corretiva</li> <li>1.3.2. Preventiva</li> <li>1.3.3. Preditiva</li> </ol> </li> <li>1.4. Conceitos administrativos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Terotecnologia</li> <li>1.4.2. Manutenção Produtiva Total (TPM)</li> </ol> </li> <li>1.5. Defeitos e falhas</li> </ol> </li> <li><b>2. Documentação Técnica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Plano de manutenção</li> <li>2.2. Plano de lubrificação</li> <li>2.3. Procedimentos da manutenção</li> <li>2.4. Inventário de máquinas e equipamentos</li> <li>2.5. Histórico de manutenção</li> <li>2.6. Lista técnica de componentes de máquinas e equipamentos</li> <li>2.7. Requisição de materiais</li> <li>2.8. Ordem de serviços</li> </ol> </li> <li><b>3. Características e aplicações de ferramentas e instrumentos específicos para manutenção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Torquímetro</li> <li>3.2. Saca polias</li> <li>3.3. Alicates para anéis</li> <li>3.4. Coletor de vibração</li> <li>3.5. Câmera termográfica</li> <li>3.6. Termômetro</li> <li>3.7. Kit de montagem e desmontagem de rolamentos</li> <li>3.8. Nível de precisão</li> <li>3.9. Estroboscópio</li> <li>3.10. Estetoscópio</li> <li>3.11. Tacômetro</li> <li>3.12. Endoscópio</li> <li>3.13. Extrator de prisioneiro</li> <li>3.14. Aplicador de helicóil</li> </ol> </li> <li><b>4. Indicadores de desempenho</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Taxa de falha</li> <li>4.2. Tempo Médio entre Falhas (MTBF)</li> <li>4.3. Tempo Médio de Reparo (MTTR)</li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO MECÂNICA: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> A unidade <b>Manutenção Mecânica</b> tem como objetivo desenvolver capacidades técnicas que viabilize participar em intervenções na manutenção mecânica em máquinas e equipamentos, bem como as competências de gestão inerentes a atividade profissional.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
<b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b> 1. Demonstrar atenção a detalhes na execução das tarefas (25) 2. Demonstrar consciência prevencionista em relação à saúde e segurança do trabalho (16) 3. Demonstrar zelo no manuseio de máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos (12) 4. Demonstrar capacidade de planeamento (11) 5. Demonstrar consciência preservacionista em relação ao meio ambiente (8) 6. Prever consequências nas atividades de manutenção (7) 7. Trabalhar em equipe (3)	4.4. Disponibilidade 4.5. Confiabilidade 4.6. Rendimento 4.7. Curva da banheira <b>5. Lubrificação</b> 5.1. Tipos de lubrificantes: 5.1.1. Fluidos 5.1.2. Pastosos 5.1.3. Sólidos 5.2. Técnicas de lubrificação: 5.2.1. Manual 5.2.2. Automático 5.3. Sistemas de lubrificação: 5.3.1. Por perda 5.3.2. Selado 5.4. Armazenamento e manuseio 5.5. Descarte de resíduos <b>6. Desmontagem e montagem de mancais de rolamento</b> 6.1. Interferência no eixo: 6.1.1. Impacto 6.1.2. Processos térmicos 6.1.3. Prensagem 6.2. Interferência na caixa: 6.2.1. Cega 6.2.2. Passante 6.3. Furo cônico: 6.3.1. Eixo cônico 6.3.2. Bucha de montagem 6.3.3. Bucha de desmontagem 6.4. Manuseio e cuidado: 6.4.1. Armazenamento 6.4.2. Transporte 6.4.3. Na montagem e desmontagem 6.4.4. Descarte <b>7. Bombas centrífugas:</b> 7.1. Desmontagem: 7.1.1. Bloqueio 7.1.2. Limpeza 7.1.3. Remoção de peças externas 7.1.4. Drenagem de fluidos 7.1.5. Remoção de peças internas 7.1.6. Inspeção das peças 7.1.7. Lavagem das peças 7.1.8. Secagem das peças 7.1.9. Armazenamento de peças

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO MECÂNICA: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> A unidade <b>Manutenção Mecânica</b> tem como objetivo desenvolver capacidades técnicas que viabilize participar em intervenções na manutenção mecânica em máquinas e equipamentos, bem como as competências de gestão inerentes a atividade profissional.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
	<p>7.1.10. Elaboração de croquis</p> <p>7.2. Montagem:</p> <p>7.2.1. Reparo e ou substituição de peças e conjuntos</p> <p>7.2.2. Pré-lubrificação</p> <p>7.2.3. Testes de funcionamento de peças e conjuntos</p> <p>7.2.4. Sequência de aperto em elementos de fixação</p> <p>7.2.5. Torquear elementos de fixação</p> <p>7.2.6. Lubrificação</p> <p>7.2.7. Teste final</p> <p><b>8. Redutores</b></p> <p>8.1. Desmontagem:</p> <p>8.1.1. Bloqueio</p> <p>8.1.2. Limpeza</p> <p>8.1.3. Remoção de peças externas</p> <p>8.1.4. Drenagem de fluidos</p> <p>8.1.5. Remoção de peças internas</p> <p>8.1.6. Inspeção das peças</p> <p>8.1.7. Lavagem das peças</p> <p>8.1.8. Secagem das peças</p> <p>8.1.9. Armazenamento de peças</p> <p>8.1.10. Elaboração de croquis</p> <p>8.2. Montagem:</p> <p>8.2.1. Reparo e ou substituição de peças e conjuntos</p> <p>8.2.2. Pré-lubrificação</p> <p>8.2.3. Testes de funcionamento de peças e conjuntos</p> <p>8.2.4. Sequência de aperto em elementos de fixação</p> <p>8.2.5. Torquear elementos de fixação</p> <p>8.2.6. Lubrificação</p> <p>8.2.7. Teste final</p> <p><b>9. Operações de soldagem:</b></p> <p>10. Eletrodo revestido</p> <p>11. MIG/MAG/TIG</p> <p>12. Oxiacetileno</p> <p><b>13. Técnicas de nivelamento de máquinas</b></p>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR MANUTENÇÃO MECÂNICA: 150 horas (200 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> A unidade <b>Manutenção Mecânica</b> tem como objetivo desenvolver capacidades técnicas que viabilize participar em intervenções na manutenção mecânica em máquinas e equipamentos, bem como as competências de gestão inerentes a atividade profissional.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
	<b>14. Movimentação de cargas</b> 14.1. Equipamentos: 14.1.1. Para içamento 14.1.2. Para transporte 14.2. Equilíbrio de cargas 14.3. Sinalização 14.4. Inspeção de acessórios para transporte
<b>Ambientes pedagógicos:</b> Sala de aula; Laboratório de Manutenção; Oficina de Soldagem.	
<b>Referências básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>KARDEC, A.; NASCIF, J.; BARONI, T. <b>Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas</b>. São Paulo: Qualitymark, 2002.</li> <li>SENAI-SP. Departamento Regional de SP. <b>Tecnologia Mecânica Aplicada: Ferramentas Manuais, Máquinas para Usinagem e Elementos de Máquinas</b>. São Paulo: SENAI, 2015.</li> </ul>	
<b>Referências complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>NIEMANN, Gustav. <b>Elementos de Maquinas Vol. 1</b>. 7ª ed. São Paulo: Edgard Blicher, 2002.</li> <li>_____. <b>Elementos de Maquinas Vol. 2</b>. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blicher, 2002.</li> <li>_____. <b>Elementos de Maquinas Vol. 3</b>. São Paulo: Edgard Blicher, 2000.</li> <li>NEPOMUCENO L. X. <b>Técnicas de Manutenção Preditiva</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 1989.</li> <li>SENAI. Departamento Regional de São Paulo. <b>Formação de Supervisores de Primeira Linha – Manutenção Mecânica</b>.</li> </ul>	
<b>Diretrizes metodológicas</b> Considerações para o docente ao desenvolver os conhecimentos sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Rolamentos:</i> é importante ressaltar a necessidade de descaracterizar o rolamento para evitar sua reutilização ou, se for o caso, destruí-lo.</li> <li><i>Técnicas de intervenção mecânica em equipamentos:</i> utilizar qualquer máquina ou equipamento disponível em oficina para a demonstração e para a prática pelos alunos.</li> </ul> As operações de soldagem devem ter foco no reparo de conjuntos mecânicos e serem realizadas na oficina de soldagem.	

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR GESTÃO DE PESSOAS: 60 horas ( 80 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas que visam o desenvolvimento da liderança, coordenação e suporte a equipes de trabalho, bem como a tomada de decisões, entre outras competências de gestão.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar necessidades de capacitação da equipe de trabalho</li> <li>2. Aplicar técnicas de condução de reunião</li> <li>3. Aplicar técnicas de apresentação</li> <li>4. Aplicar técnicas de motivação</li> <li>5. Aplicar técnicas de liderança</li> <li>6. Aplicar técnicas de planejamento</li> <li>7. Aplicar técnicas de resolução de conflitos</li> <li>8. Identificar o perfil da equipe de trabalho</li> <li>9. Atribuir atividades à equipe de trabalho</li> <li>10. Avaliar o desempenho da equipe de trabalho</li> <li>11. Trabalhar em equipe</li> <li>12. Comunicar-se com diferentes níveis hierárquicos</li> </ol> <p><b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar capacidade de análise (16)</li> <li>2. Demonstrar visão sistêmica (14)</li> <li>3. Manter relacionamento interpessoal (6)</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Comunicação:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Condução de reunião <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Planejamento</li> <li>1.1.2. Condução</li> <li>1.1.3. Características do condutor</li> <li>1.1.4. Controle da discussão</li> </ol> </li> <li>1.2. Empatia</li> <li>1.3. Comunicação interna</li> </ol> </li> <li><b>2. Administração do tempo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Princípios</li> <li>2.2. Dificuldades</li> <li>2.3. Ferramentas <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Matriz GUT</li> <li>2.3.2. Matriz RAB</li> <li>2.3.3. 70 – 20 – 10</li> <li>2.3.4. Pomodoro</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>3. Liderança:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Percepção <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Atenção seletiva</li> <li>3.1.2. Ilusões perceptivas</li> <li>3.1.3. Organização perceptiva</li> </ol> </li> <li>3.2. Diferenças individuais</li> <li>3.3. Estilos de liderança <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Autocrática</li> <li>3.3.2. Democrática</li> <li>3.3.3. Liberal</li> <li>3.3.4. Situacional</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>4. Análise de problemas e tomada de decisão – APTD:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Técnicas para resolução de problemas</li> <li>4.2. Formas de administração de conflitos: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Evasão</li> <li>4.2.2. Harmonização</li> <li>4.2.3. Supressão</li> <li>4.2.4. Acomodação</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>5. Motivação:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Ciclo motivacional</li> <li>5.2. Hierarquia de necessidades</li> <li>5.3. Fatores motivacionais <ol style="list-style-type: none"> <li>5.3.1. Estímulos</li> <li>5.3.2. Incentivos</li> <li>5.3.3. Motivos</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

<b>MÓDULO ESPECÍFICO</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR GESTÃO DE PESSOAS: 60 horas ( 80 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas que visam o desenvolvimento da liderança, coordenação e suporte a equipes de trabalho, bem como a tomada de decisões, entre outras competências de gestão.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
	<p><b>6. Trabalho em equipe:</b></p> <p>6.1. Cooperação e competição</p> <p>6.2. Compromisso e comprometimento,</p> <p>6.3. Iniciativa pessoal</p> <p>6.4. Ferramenta Mapeamento das Equipes</p> <p><b>7. Capacitação e desenvolvimento:</b></p> <p>7.1. Processos de capacitação</p> <p>7.2. Levantamento de necessidades de capacitação</p> <p>7.3. Técnicas de capacitação</p> <p>7.4. INDRH – Identificação de Necessidades de Desenvolvimento de Recursos Humanos</p> <p>7.5. Avaliação de programas de capacitação</p>
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula.	
<b>Referências básicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SENAI. DEPARTAMENTO REGIONAL DE SP. <b>Liderança</b>. São Paulo: SENAI, 2014. 72 p.</li> <li>• CHIAVENATO, Idalberto. <b>Gestão de Pessoas</b>. Barueri, Manole, 2014.</li> </ul>	
<b>Referências complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHIAVENATO, Idalberto. <b>Gestão de Pessoas: O Novo Papel dos Recursos Humanos nas Organizações</b>. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2010.</li> <li>• _____. <b>Recursos Humanos: O Capital Humano nas Organizações</b>. 9º Edição - Rio de Janeiro: Editora Campus, 2009.</li> <li>• LIKER, Jeffrey. <b>O talento Toyota</b>: O modelo Toyota aplicado ao desenvolvimento de pessoas. Porto Alegre: Bookman, 2008.</li> <li>• SPECTOR, Paul E. <b>Psicologia nas Organizações</b>. Trad. Solange Aparecida Viautomasconte. São Paulo: Saraiva, 2003. 452 p.</li> </ul>	

MÓDULO ESPECÍFICO I	
UNIDADE CURRICULAR PROJETOS MECÂNICOS: 225 horas (300 aulas)	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas que permitam o planejamento, a execução, o acompanhamento e a apresentação de projetos industriais, tendo em vista, a solução de problemas da área da mecânica.	
Competências Específicas e de Gestão	
<p><b>Capacidades Técnicas</b></p> <p><b>3º Termo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir o escopo do projeto de produto e ou serviço</li> <li>2. Elaborar estudo de viabilidade técnica</li> <li>3. Elaborar documentação técnica do projeto</li> <li>4. Avaliar a viabilidade de produção, conforme especificações do projeto</li> <li>5. Definir, com relação ao projeto:             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Processo (s) de produção</li> <li>5.2. Materiais e insumos</li> <li>5.3. Tipos e quantidades de máquinas e equipamentos</li> <li>5.4. Recursos humanos</li> </ol> </li> <li>6. Descrever o projeto e suas etapas</li> <li>7. Elaborar cronograma das atividades do projeto</li> <li>8. Utilizar ferramentas de planejamento</li> <li>9. Utilizar softwares de desenho auxiliado por computador em 3D</li> <li>10. Elaborar memorial de cálculos</li> </ol> <p><b>4º Termo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Estimar custos do projeto</li> <li>12. Propor melhorias em projetos</li> <li>13. Confeccionar protótipo ou executar simulação</li> <li>14. Realizar testes ou ensaios de desempenho, de acordo com o projeto, podendo ser por meio de <i>software</i></li> <li>15. Apresentar projeto final</li> </ol> <p><b>Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrar capacidade de análise (16)</li> <li>2. Demonstrar capacidade de organização (18)</li> <li>3. Demonstrar visão sistêmica (14)</li> <li>4. Demonstrar capacidade de planejamento (11)</li> <li>5. Prever consequências (7)</li> <li>6. Manter relacionamento interpessoal (6)</li> <li>7. Trabalhar em equipe (3)</li> <li>8. Demonstrar assertividade na argumentação técnica</li> </ol>	<p><b>Conhecimentos</b></p> <p><b>1. Metodologia do Trabalho Acadêmico e Científico</b></p> <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> <p><b>2. Projeto</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definição</li> <li>2.2. Características:             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Inovação,</li> <li>2.2.2. Melhoria;</li> </ol> </li> <li>2.3. Análise da viabilidade:             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Funcional,</li> <li>2.3.2. Técnica,</li> <li>2.3.3. Econômica;</li> </ol> </li> </ol> <p><b>3. Planejamento do projeto</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Proposição do objetivo</li> <li>3.2. Coleta e análise de dados             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Fontes de pesquisa</li> <li>3.2.2. Registro das informações</li> <li>3.2.3. Pesquisa de anterioridade</li> </ol> </li> <li>3.3. Elaboração de cronograma de desenvolvimento</li> <li>3.4. Previsão de recursos             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Técnicos e ou tecnológicos</li> <li>3.4.2. Humanos</li> <li>3.4.3. Materiais</li> </ol> </li> <li>3.5. Determinação do custo</li> <li>3.6. Definição de critérios técnicos de avaliação do protótipo, produto ou serviços, relativos a:             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.6.1. Aplicação de normas</li> <li>3.6.2. Processos de fabricação</li> <li>3.6.3. Manutenção</li> <li>3.6.4. Segurança</li> <li>3.6.5. Tecnologia aplicada</li> <li>3.6.6. Impactos ambientais</li> <li>3.6.7. Adoção e utilização de procedimentos da qualidade</li> <li>3.6.8. Determinação do alcance dos objetivos propostos para o projeto.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>4. Desenvolvimento do projeto</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Alocação de recursos para execução:             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Técnicos e ou tecnológicos</li> </ol> </li> </ol>



<b>MÓDULO ESPECÍFICO I</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR PROJETOS MECÂNICOS: 225 horas (300 aulas)</b>	
<b>Objetivo:</b> Desenvolver capacidades técnicas que permitam o planejamento, a execução, o acompanhamento e a apresentação de projetos industriais, tendo em vista, a solução de problemas da área da mecânica.	
<b>Competências Específicas e de Gestão</b>	
	4.1.2. Humanos 4.1.3. Materiais 4.2. Execução: 4.2.1. Construção de protótipos, produtos e ou serviços 4.2.2. Testes e simulações 4.3. Avaliação do projeto 4.4. Elaboração de documentação técnica do projeto, incluindo relatório <b>5. Apresentação do projeto</b> <b>6. Desenho Auxiliado por Computador – CAD Paramétrico</b> 6.1. Características 6.2. Programas 6.3. Computadores e periféricos 6.4. Área gráfica 6.4.1. Sistemas de coordenadas 6.5. Comandos 6.5.1. Configuração 6.5.2. Banco de imagens 6.5.3. Blocos 6.5.4. Biblioteca 6.6. Perspectiva isométrica 6.6.1. Geração de superfície 6.6.2. Modelação de sólidos 6.6.3. Geração de vistas ortográficas 6.6.4. Gerar documentação para impressão
<b>Ambiente pedagógico:</b> Sala de aula; Laboratórios e Oficinas necessários.	
<b>Referências básicas:</b> <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>	
<b>Referências complementares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>PROVENZA, Francesco. <b>Projetista de máquinas</b>. São Paulo: Provenza, 1986. 489 p.</li> <li>MOTT, R. L. <b>Elementos de máquina em projetos mecânicos</b>. São Paulo: Pearson, 2015. 920 p.</li> </ul>	
<b>Diretrizes metodológicas</b> Na unidade curricular Projetos, cuja proposta curricular é integrar os diferentes saberes adquiridos pelo aluno ao longo do curso, recomenda-se ao docente e à unidade escolar que, considerando os recursos disponíveis e a viabilidade de aplicação do projeto do aluno, analise a pertinência de sua execução. Não havendo possibilidade, além da documentação técnica estruturada conforme as normas técnicas, o aluno deverá apresentar um protótipo e ou simulação.	

### **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 à 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 do *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

### Carga Horária - Programas para fins de cumprimento de Cotas de Aprendizizes

MODELOS	SENAI		EMPRESA	PROGRAMA DE APRENDIZAGEM
	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária prática	Carga horária TOTAL
A  (turmas mistas)	750h  (30 a 50%)	750h  (30 a 50%)	0 a 1000h  (0 a 40%)	1500 a 2500h  (100%)
	75h iniciais no SENAI antes de iniciar atividades na empresa			
B  (turmas fechadas)	957h  (30 a 50%)	543h  (17 a 29%)	400 a 1740h  (21 a 54%)	1900 a 3240h  (100%)
	95h 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 complementar 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 do 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 do **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 nº 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  
Sala de desenho  
Laboratórios  
Oficinas

Para o Curso Técnico em Mecânica 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 Mecânica 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>8</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.

---

<sup>8</sup> Conforme disposto nas Indicações CEE nºs 08/00 e 64/07.



## **IX. CERTIFICADOS E DIPLOMAS**

O diploma de técnico é conferido ao concluinte da habilitação profissional de Técnico em Mecânica 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.

## COMITÊ TÉCNICO SETORIAL DA ÁREA DA MECÂNICA

**Local:** Escola SENAI “Theobaldo De Nigris” – SENAI/SP

**Data:** 18 e 19/04/2017

Nome	Empresas/Instituições	Cargo
<b>Participantes</b>		
Jair Camasso Junior	Walter Ind. Com. Ltda.	Gerente de Operações & Logística
André Keri	Voith Paper Máquinas e Equipamentos Ltda.	Mestre de Treinamento Division Paper Machine
Mário Garcia	Centro Univ. Fundação Santo André	Coordenador da Engenharia Eletrônica
Francisco José Pinto de Arruda	Ferramentas Gedore do Brasil S/A.	Coordenador de Promoção Técnica
Marcio Domingues	Festo Brasil	External Sales
Renaldo Roque Nunes	RECAP – Refinaria de Capuava	Técnico em Manutenção Senior
Lucas Capacle	Usinagem Capacle	Sócio Proprietário
José Eduardo Xavier Lopes	Cordeiro Cabos Elétricos S/A.	Gerente de Manutenção
Rinaldo Ferreira Martins	Escola Senai “Roberto Simonsen”	Técnico de Ensino
Carlos Alberto Pereira	Escola Senai “Mariano Ferraz”	Instrutor III
<b>Observadores</b>		
Sidnei A. Munhato	Escola SENAI “A. Jacob Lafer”	Coordenador técnico
Mauricio Lopes	Escola SENAI “Almirante Tamandaré”	Instrutor
Edvaldo de Oliveira Garcia	Escola SENAI “Luiz Eulálio Bueno Vidigal Fº”	Técnico de Ensino
Cleuber Aubert	Escola SENAI “Manuel Garcia Filho”	Instrutor
Julio Cesar Camilo	Escola SENAI “Octavio Marcondes Ferraz”	Instrutor
Edilson Rafael Milare	Núcleo de Supervisão Educacional	Supervisor
Claudio Murari	Núcleo de Supervisão Educacional	Supervisor
Clodoaldo da Costa	DITEC - GIT	Especialista em Educação Profissional
<b>Coordenação</b>		
Maria do Carmo V. Serafim	Gerência de Educação – SENAI/SP	Especialista em Educação Profissional
Karina Teodoro D. Silva	Gerência de Educação – SENAI/SP	Especialista em Educação Profissional

## Plano de Curso Técnico de Mecânica

SENAI-SP, 2017

Diretoria Técnica

Coordenação *Gerência de Educação*

Elaboração *Gerência de Educação*

- Maria do Carmo Vieira Serafim
- Karina Teodoro da Silva

*Gerência de Inovação e Tecnologia – DITEC*

- Clodoaldo da Costa

*Núcleo de Supervisão Educacional*

- Edilson Rafael Milaré

*Escola SENAI “Roberto Simonsen”*

- Rinaldo Ferreira Martins

*Escola SENAI “Mariano Ferraz”*

- Carlos Alberto Pereira

*Escola SENAI “A. Jacob Lafer”*

- Sidnei Antonio Munhato

*Escola SENAI “Almirante Tamandaré”*

- Maurício Lopes

*Escola SENAI “Luis Eulálio de Bueno Vidigal”*

- Edvaldo de Oliveira Garcia

*Escola SENAI “Manuel Garcia Filho”*

- Cleuber Baptista Aubert

*Escola SENAI “Félix Guisard”*

- Alfredo de Carvalho Soares

*Escola SENAI “Ítalo Bologna”*

- Emerson Siqueira de Oliveira

*Comitê Técnico Setorial*

## CONTROLE DE REVISÕES

[illegible]