

SENAI - CE  
CFP - Antônio Urbano de Almeida - AUA

Unidade Escolar

CNPJ	<b>03.768.202/0002-57</b>	
Razão Social	<b>SENAI - CFP - Antônio Urbano de Almeida</b>	
Nome de Fantasia	<b>SENAI - AUA</b>	
Esfera Administrativa	<b>Particular</b>	
Endereço (Rua, No)	<b>Av. Padre Ibiapina, 1280 - Jacarecanga</b>	
Cidade/UF/CEP	<b>Fortaleza - CE</b>	<b>CEP: 60010-690</b>
Telefone/Fax	<b>(85)34215300</b>	
E-mail de Contato	<b>senaijacarecanga@sfiec.org.br</b>	
Site da Unidade	<b>www.senai-ce.org.br/ce</b>	
Área do Plano	<b>INDÚSTRIA</b>	

<b>Habilitação, qualificações e especializações:</b>		
1	<b>Habilitação:</b>	TÉCNICO EM MECÂNICA
	Carga Horária:	1280 horas
	Estágio - Horas:	200 horas
2	<b>Qualificação:</b>	PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO
	Carga Horária:	640 horas
	Estágio - Horas:	0 horas
3	<b>Qualificação:</b>	PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO
	Carga Horária:	960 horas
	Estágio - Horas:	0 horas

### **Justificativa e objetivos do curso**

#### **Justificativa**

As transformações e mudanças ocorrem a cada dia no mundo do trabalho e, com elas, novas exigências pessoais e profissionais. Neste século o mercado de trabalho busca menos produtividade e mais competitividade, menos informação e mais conhecimento, menos treinamento e mais educação.

Assim surgem novas características do trabalhador, cujo perfil deve englobar qualidades como flexibilidade, criatividade, informação, comunicação, responsabilidade, empreendedorismo, sociabilização e domínio da tecnologia.

O mercado busca pessoas capazes de agregar valor ao trabalho através de ousadia, criatividade e inovação. Para manter o atual ritmo de crescimento econômico de forma sustentável, é necessário que as instituições de educação profissional formem trabalhadores capazes de manter a competitividade da indústria cearense. O crescente aumento da complexidade de tecnologias de gestão e de produção exige um apoio do SENAI no sentido de formar pessoas preparadas para esse novo contexto socioeconômico.

Ao SENAI, como instituição de educação profissional, cabe manter-se alinhado com as tendências e tecnologias do mundo do trabalho e as demandas das empresas, por esses profissionais com perfis voltados para o desenvolvimento de competências exigidas pelo mundo do trabalho.

Com a finalidade de alinhar essas demandas as suas linhas de ação, o SENAI - CE está sempre buscando informações que favoreçam a oferta de educação profissional bem como a expansão, a modernização e a adequação das suas unidades operacionais tanto da capital como do interior.

Nessa perspectiva situa-se que de maneira similar ao que acontece na região sul, a região norte do estado atualmente passa por um processo de intensificação da atividade industrial com a instalação de um polo metalmecânico em Sobral. Município que vem experimentando um forte processo de modernização em sua atividade econômica, tornando-se um importante polo comercial e industrial do norte do estado. Os desafios surgem com a instalação de novos processos e de um maquinário diferente do existente nas empresas presentes e assim, por terem um histórico econômico significativo na região já encontram-se em ampliação do parque fabril. A área de calçados representada pela Grendene S/A se destaca e conta atualmente com sua 8ª unidade em construção; a Votorantim Cimentos está em processo de abertura de sua nova filial no distrito de São José do Torto. Conta-se ainda com novas empresas que se instalaram recentemente e outras que estão por se instalar na região. Empresas como a TAC Motors já em funcionamento, a Hoop, fabricante de roupas íntimas e um grupo de empresários portugueses que já visam a implantação de duas outras fábricas.

Há também diversas oficinas na cidade que ajudam a movimentar a economia. O cenário apresentado traduz-se em indicadores reais frente à necessidade de mão de obra qualificada com conhecimentos técnicos e práticos na efetivação da plenitude que o mercado demanda. Nesse contexto, considera-se que além dos incentivos fiscais, a proximidade que Sobral tem do porto do Pecém favorece à logística.

Com o curso ora apresentado, o SENAI-CE visa oportunizar aos educandos atividades que mobilizem conhecimentos, habilidades e atitudes, e que desenvolvam as competências para enfrentarem situações complexas e inusitadas de ordem técnica, organizacionais, metodológicas e sociais, ou ainda, contribuir para a melhoria do desempenho profissional dos participantes e sua qualidade de vida, para o aumento da produtividade das empresas e para o crescimento econômico do estado.

Para tanto, ressalta-se que a oferta dos cursos ocorre através de seus programas de educação profissional. Dentre eles está o Técnico em Mecânica, um curso com histórico em desenvolvimento com êxito e visibilidade pela indústria que tende a gerar uma demanda significativa na região norte do estado.

Dentre os objetivos estratégicos do SENAI encontra-se o de aumentar a participação no mercado de trabalho, suprimindo as necessidades tanto dos segmentos tradicionais, quanto os tecnologicamente mais elevados. Nesse propósito o curso contribuirá com a formação de profissionais qualificados continuamente.

A ocupação de Técnico em Mecânica envolve um leque de empresas de várias atividades econômicas, como indústria de calçados, de produtos alimentícios e bebidas, de produtos minerais não metálicos, metalurgia e mecânica, da borracha e do plástico, do papel, papelão e editorial gráfico dentre outros.

Segundo dados do Instituto de Desenvolvimento Industrial do Ceará (INDI), a indústria cearense é responsável por 24,5% das riquezas geradas no Ceará. A Indústria de Transformação apresenta posição de destaque dentro dos subsetores industriais, sendo responsável por 52,7% do PIB Industrial. Entre as atividades econômicas que formam a indústria de transformação do Estado, destacam-se os setores de Alimentos e Bebidas, que representam 3,4% do PIB Cearense, seguidos pelos setores de Calçados (3,0%), Vestuário (1,2%), Têxtil (0,8%) e Petróleo e Derivados (0,8%). Quando comparado aos parques fabris de

outros Estados, o Ceará destaca-se com o 2º maior polo calçadista brasileiro, sendo responsável por 20,1% do valor adicionado deste setor. O Estado também se destaca por possuir o 4º maior polo de Confecções e o 5º polo Têxtil. (GUIA INDUSTRIAL DO CEARÁ 2012-2013).

O estado do Ceará possui uma população de mais de 8.452.381 de habitantes, segundo o último censo do IBGE (2010) e empregou, em 2011, 251 000 trabalhadores na indústria de transformação, segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego. No país, o número ultrapassou os oito milhões.

Diante desse quadro, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) realizou uma pesquisa inédita para apresentar a demanda por profissões industriais no país: o Mapa do Trabalho Industrial, divulgado no dia 20 de setembro em São Paulo pela Confederação Nacional da Indústria (CNI). O resultado é desafiador. Até 2015, o Brasil terá de formar 7,2 milhões de trabalhadores em nível técnico e em áreas de média qualificação para atuarem em profissões industriais. No Ceará, no mesmo período, há uma demanda de 161. 200 profissionais capacitados, o que corresponde a 2,3% de todo o país.

Neste contexto, o SENAI - Departamento Regional do Ceará, também tem buscado sintonizar-se com as novas demandas que despontam num complexo horizonte de transformações, refletidas diretamente no mundo do trabalho e, conseqüentemente, nas instituições voltadas para a Educação Profissional.

A concentração da indústria na Região Metropolitana de Fortaleza pode ser notada nas principais variáveis industriais, uma vez que esta região gera 71,2% do PIB industrial, 71,6% dos empregos formais e é sede de 73,9% dos estabelecimentos industriais do Estado conforme informações contidas no Guia Industrial do Ceará 2012-2013.

A região do Cariri cearense vem apresentando crescimento importante em algumas áreas da indústria. Atualmente já é o terceiro pólo calçadista do país e o primeiro na produção de chinelos de borracha com a predominância de calçados injetados. O setor de calçados injetados alavancou as matrizes existentes na região. O crescimento do setor provocou a instalação na região de uma delegacia do Sindicato das Indústrias Metalúrgicas Mecânicas e de Material Elétrico no Estado do Ceará - SIMEC.

De acordo com o Guia Industrial 2011 o município de Maracanaú representa 4,10% (em 2010) do total de indústrias instaladas no estado do Ceará. Portanto, a terceira região de maior concentração de indústria após Fortaleza (59,99%) e Juazeiro do Norte (5,63%).

A primeira turma do curso Técnico em Mecânica encontra-se em desenvolvimento com início datado em junho de 2013, partindo do atendimento à demanda da Votorantim Cimentos que através de um projeto social junto à comunidade do entorno, favoreceu essa parceria na oferta do curso em pauta, atendendo vinte e quatro alunos na perspectiva de um perfil profissional atualizado ao contexto da indústria.

Fica ao SENAI, como instituição de Educação Profissional a responsabilidade de preparar profissional a altura das exigências desse mercado de trabalho, ofertando cursos para a formação de pessoas tecnicamente mais competentes, portadoras de habilidades gerenciais e relacionais.

Buscando dar resposta aos anseios apresentados pela comunidade e antecipando-se aos imperativos de mudanças no contexto tecnológico do estado do Ceará, o SENAI-CE, assume o desafio de adequar a oferta formativa ao preconizado pela legislação e às necessidades identificadas nos perfis profissionais definidos pelos Comitês Técnicos Setoriais.

Portanto, o Curso Técnico de Mecânica visa oportunizar aos educandos atividades que mobilizem conhecimentos, habilidades e atitudes, e que desenvolvam as competências para enfrentarem situações complexas e inusitadas de ordem técnica, organizacionais, metodológicas e sociais, ou ainda, contribuir para a melhoria do desempenho profissional dos participantes e sua qualidade de vida, para o aumento da produtividade das empresas e para o crescimento econômico do estado.

## **Objetivos do Curso**

### **Geral**

Habilitar profissionais para atuar no desenvolvimento de projetos, controlar processos de produção mecânica e realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

### **Específicos**

- Aplicar os fundamentos técnicos e científicos aplicáveis à usinagem e à mecânica, e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas à construção de uma base consistente, que possibilite o desenvolvimento das competências profissionais ao Técnico de Nível Médio em Mecânica, bem como a consideração às normas técnicas, de saúde, de segurança, ferramentas da qualidade e preservação ambiental.
- Realizar o planejamento e a execução das operações em máquinas operatrizes conforme os desenhos técnicos mecânicos,
- Realizar o planejamento, a programação e execução de operações em máquinas CNC conforme os desenhos técnicos mecânicos.
- Identificar os sistemas da automação industrial visando a realização da manutenção mecânica e a instalação de máquinas e equipamentos.
- Realizar o planejamento, a execução da manutenção mecânica e a instalação de máquinas e equipamentos, utilizando métodos, ferramentas e componentes adequados.
- Negociar, planejar e desenvolver projetos mecânicos, obedecendo as normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis.

### **Requisitos de Acesso**

Para atendimento à comunidade:

- Ter concluído o ensino médio ou estar cursando o 2º ano do ensino médio.
- Participar de processo seletivo. O processo de seleção terá caráter eliminatório/classificatório e a prova abrangerá conhecimentos de nível médio referentes às disciplinas de Português e Matemática.
- Os candidatos aprovados e classificados no processo de seleção serão chamados à matrícula até o limite de vagas existentes, obedecendo à ordem de classificação.
- A matrícula será efetivada por alunos (ou responsável legal) classificados no processo seletivo após a entrega dos seguintes documentos:
  - Histórico escolar e certificado de conclusão do ensino médio ou declaração da escola que comprove que o aluno está devidamente matriculado e frequentando regularmente, no mínimo, o 2º ano do ensino médio
  - Carteira de identidade ou carteira nacional de habilitação
  - Cadastro de pessoa física - CPF
  - Comprovante de residência
  - Duas fotos 3X4 atualizadas
  - Atestado médico, comprovando estar apto ao desenvolvimento do curso.

Para atendimento ao PRONATEC:

- Deve-se estar cursando o 2º ano e ter sido encaminhado do Programa PRONATEC.

### Perfil profissional de conclusão

O itinerário de formação do Técnico em Mecânico (CBO 3141-10), identificável no mercado de trabalho, tem como referência o Perfil Profissional definido por um Comitê Técnico Setorial.

### PERFIL PROFISSIONAL TÉCNICO EM MECÂNICA

<b>Área:</b> Metalmeccânica
<b>Nível de Educação Profissional:</b> Educação Profissional Técnica de Nível Médio
<b>Nível de Qualificação:</b> Nível 3

### COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

#### Competência Geral

Atuar no desenvolvimento de projetos; controlar processos de produção mecânica e realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

#### Competências de Gestão

- Planejar e organizar o próprio trabalho
- Demonstrar capacidade de interpretação
- Trabalhar em equipe
- Atuar com foco na otimização de recursos
- Demonstrar capacidade de relacionamento interpessoal
- Demonstrar poder de persuasão e capacidade de argumentação
- Demonstrar zelo pela aparência pessoal e pelo ambiente de trabalho

### Relação das Unidades de Competência

U1	Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.
----	---

**Relação das Unidades de Competência**

U2	Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.
U3	Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

**Unidade de competência 1**

Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

<b>Elementos de competência</b>	<b>Padrões de desempenho</b>
1.1 Planejar as etapas do desenvolvimento do projeto.	1.1.1 Identificando as necessidades do cliente 1.1.2 Definindo o fluxo do projeto 1.1.3 Detalhando as atividades do projeto 1.1.4 Estabelecendo prazos para as etapas do projeto 1.1.5 Monitorando a execução do projeto 1.1.6 Atendendo normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente 1.1.7 Analisando a viabilidade técnica e econômica do projeto
1.2 Especificar materiais.	1.2.1 Analisando a aplicação do componente mecânico. 1.2.2 Utilizando catálogos técnicos. 1.2.3 Selecionando materiais de acordo com o projeto. 1.2.4 Definindo tratamentos térmicos e superficiais.
1.3 Projetar elementos e conjuntos do projeto.	1.3.1 Identificando os elementos do projeto 1.3.2 Dimensionando os elementos do projeto



Elementos de competência	Padrões de desempenho
	1.3.3 Detalhando os elementos do projeto. 1.3.4 Elaborando desenhos. 1.3.5 Aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente. 1.3.6 Desenvolvendo protótipos.

**Unidade de competência 2**

Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

Elementos de competência	Padrões de desempenho
2.1 Analisar parâmetros do projeto.	2.1.1 Identificando especificações técnicas do projeto. 2.1.2 Interpretando os desenhos do projeto. 2.1.3 Identificando elementos e componentes de máquinas e equipamentos. 2.1.4 Identificando padrões de utilização de materiais. 2.1.5 Avaliando impactos ambientais. 2.1.6 Aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.
2.2 Definir o processo produtivo.	2.2.1 Diferenciando as características dos processos de fabricação. 2.2.2 Identificando as variáveis do processo. 2.2.3 Selecionando máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos de acordo com parâmetros e especificações técnicas. 2.2.4 Operando máquinas e equipamentos. 2.2.5 Realizando teste de ajuste final (try out). 2.2.6 Verificando a capacidade de produção.
2.3 Organizar os trabalhos de acordo com as etapas do	2.3.1 Definindo seqüência de operações. 2.3.2 Dimensionando tempo das operações.

Elementos de competência	Padrões de desempenho
processo.	2.3.3 Prevendo suprimentos de materiais. 2.3.4 Provendo recursos de logística. 2.3.5 Distribuindo atividades para a equipe de trabalho. 2.3.6 Utilizando ferramentas de gestão da qualidade e produtividade. 2.3.7 Identificando a necessidade de mão-de-obra. 2.3.8 Liderando equipes.
2.4 Monitorar os parâmetros de processos mecânicos.	2.4.1 Identificando as características do processo a serem monitoradas. 2.4.2 Identificando meios de controle. 2.4.3 Estabelecendo parâmetros de tolerância, de acordo com os critérios preestabelecidos. 2.4.4 Identificando falhas e desvios. 2.4.5 Planejando ações corretivas.
2.5 Implementar melhorias em processos mecânicos.	2.5.1 Mapeando perdas do processo. 2.5.2 Identificando causas de falhas e desvios. 2.5.3 Otimizando os recursos do processo. 2.5.4 Aplicando ferramentas da qualidade. 2.5.5 Avaliando resultados da implementação de melhorias.

**Unidade de competência 3**

Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

<b>Elementos de competência</b>	<b>Padrões de desempenho</b>
<p>3.1 Desenvolver plano de manutenção.</p>	<p>3.1.1 Analisando a criticidade de máquinas e equipamentos.                      3.1.2 Seguindo especificações do fabricante.                      3.1.3 Identificando a modalidade de manutenção para cada máquina e equipamento.                      3.1.4 Identificando as especificidades da empresa.                      3.1.5 Elaborando listas de verificação para manutenção autônoma.                      3.1.6 Aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.                      3.1.7 Provendo insumos necessários para a realização da manutenção.                      3.1.8 Utilizando aplicativos de gestão da manutenção.</p>
<p>3.2 Executar a manutenção.</p>	<p>3.2.1 Selecionando materiais, ferramentas e equipamentos de proteção individual para a realização da manutenção.                      3.2.2 Aplicando normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.                      3.2.3 Detectando falhas e defeitos em máquinas e equipamentos.                      3.2.4 Substituindo peças e componentes.                      3.2.5 Inspeccionando, periodicamente, máquinas e equipamentos.                      3.2.6 Realizando ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos.                      3.2.7 Especificando peças e componentes de reposição.                      3.2.8 Liderando equipes.</p>
<p>3.3 Avaliar a execução da manutenção.</p>	<p>3.3.1 Acompanhando indicadores de desempenho de máquinas e equipamentos.                      3.3.2 Realizando testes de máquinas e equipamentos.</p>

Elementos de competência	Padrões de desempenho
	<p>3.3.3 Monitorando a utilização das listas de verificação.</p> <p>3.3.4 Planejando ações corretivas para a execução da manutenção.</p> <p>3.3.5 Analisando a relação custo-benefício da operação.</p> <p>3.3.6 Adequando o plano de manutenção.</p> <p>3.3.7 Registrando resultados da avaliação.</p>
<p>3.4 Implementar melhorias.</p>	<p>3.4.1 Utilizando ferramentas de controle para eliminação de falhas e defeitos.</p> <p>3.4.2 Identificando causas dos defeitos e falhas de máquinas e equipamentos.</p> <p>3.4.3 Capacitando os usuários de máquinas e equipamentos em sua operacionalização.</p> <p>3.4.4 Agregando novas tecnologias a máquinas e equipamentos.</p>
<p>3.5 Instalar máquinas e equipamentos.</p>	<p>3.5.1 Analisando as especificações do fabricante.</p> <p>3.5.2 Interpretando desenho de montagem.</p> <p>3.5.3 Analisando leiaute.</p> <p>3.5.4 Preparando infra-estrutura.</p> <p>3.5.5 Promovendo recursos para a instalação de máquinas e equipamentos.</p> <p>3.5.6 Montando máquinas e equipamentos.</p> <p>3.5.7 Realizando teste de partida (start up).</p> <p>3.5.8 Realizando teste de ajuste final (try out).</p> <p>3.5.9 Liderando equipes.</p>

### CONTEXTO DE TRABALHO DA HABILITAÇÃO/QUALIFICAÇÃO

**Meios (equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumento, materiais e outros)**

- Alinhador a laser (em processo de aquisição)
- Bancada de hidráulica
- Bancada de pneumática
- Bancadas para ajustador
- Bombas para manutenção
- Carrinho para ferramentas de manutenção
- Centro de usinagem
- CLP - Controlador Lógico Programável
- Compressores para manutenção
- Computadores
- Condutores elétricos
- Durômetro
- Eletroerosão (em processo de aquisição)
  
- EPIs e EPCs
- Ferramentas de corte para máquinas operatrizes convencionais e CNC
- Ferramentas manuais
- Fluido de corte
- Forno elétrico didático(em processo de aquisição)
  
- Fresadora universal ou ferramenteira
- Furadeiras de bancada e coluna
- Instrumentos de desenho técnico mecânico
- Instrumentos de medição linear e angular
- Jogo de bloco padrão
- Lubrificantes (graxas e óleos)
- Máquina de medição tridimensional (em processo de aquisição)
  
- Máquina para lavagem de peças
- Máquina universal para ensaios mecânico
- Moto esmeril
- Motores elétricos
- Multímetros analógicos

- Multímetros digitais
- Normas de segurança e meio ambiente
- Normas técnicas
- Plaina limadora (em processo de aquisição)
  
- Projetor de perfil
- Redutores de velocidade para manutenção
- Régua e mesa de seno (em processo de aquisição)
  
- Retificadora plana e cilíndrica
- Rugosímetro
- Serra Mecânica de fita
- Software de CAD/CAM
- Torno CNC (em processo de aquisição)
- Torno mecânico convencional
- Válvulas e cilindros
- Variadores de velocidade para manutenção
- Kits e acessórios para realizar lubrificação
- Kits estrela para montagem e desmontagem de rolamentos (em processo de aquisição)

#### **Métodos e Técnicas de Trabalho**

- Processos de manutenção mecânica
- Utilização de softwares CAD/CAM
- Processos de usinagem convencionais
- Processos de usinagem CNC (Virtual com o uso de softwares)
- Realização de ensaios destrutivos e não destrutivos (em processo de aquisição)
- Desenvolvimento de projetos mecânicos

#### **Condições de Trabalho**

Os profissionais dessa família ocupacional 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.

Fonte: CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

### **Posição no Processo Produtivo**

#### Contexto Profissional

- A atividade do Técnico em Mecânica é desenvolvida predominantemente, em empresas do setor secundário.
- Situação de emprego: vínculo formal através da CLT e como prestador de serviço.
- Quanto ao porte, as empresas variam de micro a grande porte.
- Seus níveis tecnológicos são diversificados.

#### Contexto Funcional e Tecnológico

- As atividades do profissional consistem em trabalhos de execução, supervisão e projetos, e envolvem a utilização de instrumentos, equipamentos, máquinas e técnicas específicas.
- Grau de responsabilidade e autonomia médios.
- Podendo subordinar-se ao responsável pela produção.

#### Saídas para Mercado de trabalho

- Técnico em Mecânica - CBO 3141-10
- Programador de Produção (CBO 3911-25)
- Programador de Manutenção (CBO 3911-30)
- Projetista Mecânico (CBO 3186-10)

### **Evolução da Habilitação**

#### Novos sistemas e métodos de produção e trabalho

- Atualização de softwares CAD
- Prototipagem
- Substituição de processos mecânicos por processos automatizados (Máquinas-Ferramenta CNC)
- Usinagem a seco

- Usinagem com mínima quantidade de lubrificante
- Aplicação de novos materiais (cerâmicos, polímeros, compósitos e avançados)

Novas técnicas de controle de qualidade e análise:

- Medição com máquina tridimensional
- Medição de rugosidade sem contato
- Medição com instrumentos digitais acoplados ao computador
- Medição com laser
- Monitoramento de processo

Novos procedimentos de manutenção e reparação:

- Manutenção preditiva
- Diagnóstico remoto
- Manutenção à distância
- Retrofitting
- Monitoramento de características da máquina-ferramenta através de sistema eletrônico

Mudanças na organização do trabalho:

Atual:

- Células de trabalho
- Terceirização
- Utilização de 5S's
- Achatamento de níveis hierárquicos

Mais recente:

- Necessidade de ter no mínimo o ensino médio completo
- Cooperativismo
- Célula de manufatura
- Gestão participativa

Tendências futuras:

- Manufatura enxuta
- Profissional deixa de ser operador de máquinas para ser operador multifuncional



- Sistemas de monitoramento de ferramentas e processos
- Monitoramento à distância
- Conhecimento de idiomas estrangeiros

Legislação atualizada:

1. Meio ambiente

- ISO 14000
- ISO 14001
- Certificação OHSAS / ISO 18000

2. Normas de segurança

- OHSAS / ISO 18000
- NBR Brigada de Incêndio
- NR 17: referente à ergonomia
- NBR 5413: referente à iluminação
- NR 12: referente à segurança e proteção de equipamento

3. Legislação Trabalhista (CLT)

- Legislação do aprendiz
- Direitos e deveres pertinentes à função
- Contratação temporária

**Educação Profissional Relacionada à Habilitação**

- Mecânico de Usinagem
- Mecânico Industrial
- Técnico em Manutenção Industrial
- Projetista de Máquinas
- Técnico em Mecatrônica
- Programador de Máquinas CNC

### Relação das Unidades de Qualificação

Eixo tecnológico: Controle e Processos Industriais

Área: INDÚSTRIA

Segmento de Área: Metalmecânica

Habilitação: **TÉCNICO EM MECÂNICA**

#### Unidades de Competência que agrupa:

UC 1: Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

UC 2: Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

UC 3: Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

#### Contexto de Trabalho da Habilitação

Não informado pelo Comitê.

### Perfil das Qualificações Técnicas de Nível Médio

Os perfis das qualificações estão contidos no perfil do TÉCNICO EM MECÂNICA compreendendo as Unidades de Competência como a seguir demonstrado.

#### Unidade de Qualificação 2: PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Área Tecnológica: INDÚSTRIA

Segmento Tecnológico: Metalmecânica

Educação Profissional: Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Nível de Qualificação: Nível 3

#### Competência Geral:

Atuar no desenvolvimento de projetos; controlar processos de produção mecânica e realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

#### Unidades de Competência que agrupa:

**Unidades de Competência que agrupa:**

UC 1: Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

UC 2: Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

UC 3: Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

**Contexto de Trabalho da Unidade de Qualificação:**

**Unidade de Qualificação 3:** PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO

**Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais

**Área Tecnológica:** INDÚSTRIA

**Segmento Tecnológico:** Metalmecânica

**Educação Profissional:** Educação Profissional Técnica de Nível Médio

**Nível de Qualificação:** Nível 3

**Competência Geral:**

Atuar no desenvolvimento de projetos; controlar processos de produção mecânica e realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

**Unidades de Competência que agrupa:**

UC 1: Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

UC 2: Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

UC 3: Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

**Contexto de Trabalho da Unidade de Qualificação:**

**COMITÊ TÉCNICO SETORIAL NACIONAL**

Arlindo Gomes Ribeiro - AM

Ademir Moreira de Araújo - MG

João Alvarez Peixoto - RS

Eugenício Severino da Silva - SP

**Organização Curricular**

O itinerário formativo está estruturado em 1 (um) módulo básico e 3 (três) módulos específicos, num total de 1.280 horas.

O Módulo Básico contempla todas as unidades de competências e são integrados por unidades curriculares para desenvolvimento das competências básicas, num total de 320 horas.

- Módulo Básico - Fundamentos de Usinagem e Fundamentos Mecânicos

Os módulos específicos são estruturados com base nas unidades de competência estabelecidas no perfil profissional e integrados por unidades curriculares referentes às competências específicas. As Unidades Curriculares foram assim denominadas:

- Módulo Específico I - Processos de Fabricação CNC e Processos de Fabricação Convencional

- Módulo Específico II - Manutenção de Máquinas e Equipamentos Mecânicos e Automação de Processos Industriais

- Módulo Específico III - Desenvolvimento de Projetos Mecânicos

O Módulo Básico contempla os fundamentos técnicos e científicos e capacidades sociais, organizativas e metodológicas relativos às unidades de competências 01, 02 e 03 e é integrado por unidades curriculares que propiciam o desenvolvimento das competências básicas do módulo, num total de 320 horas. É pré-requisito para o Módulo Específico I.

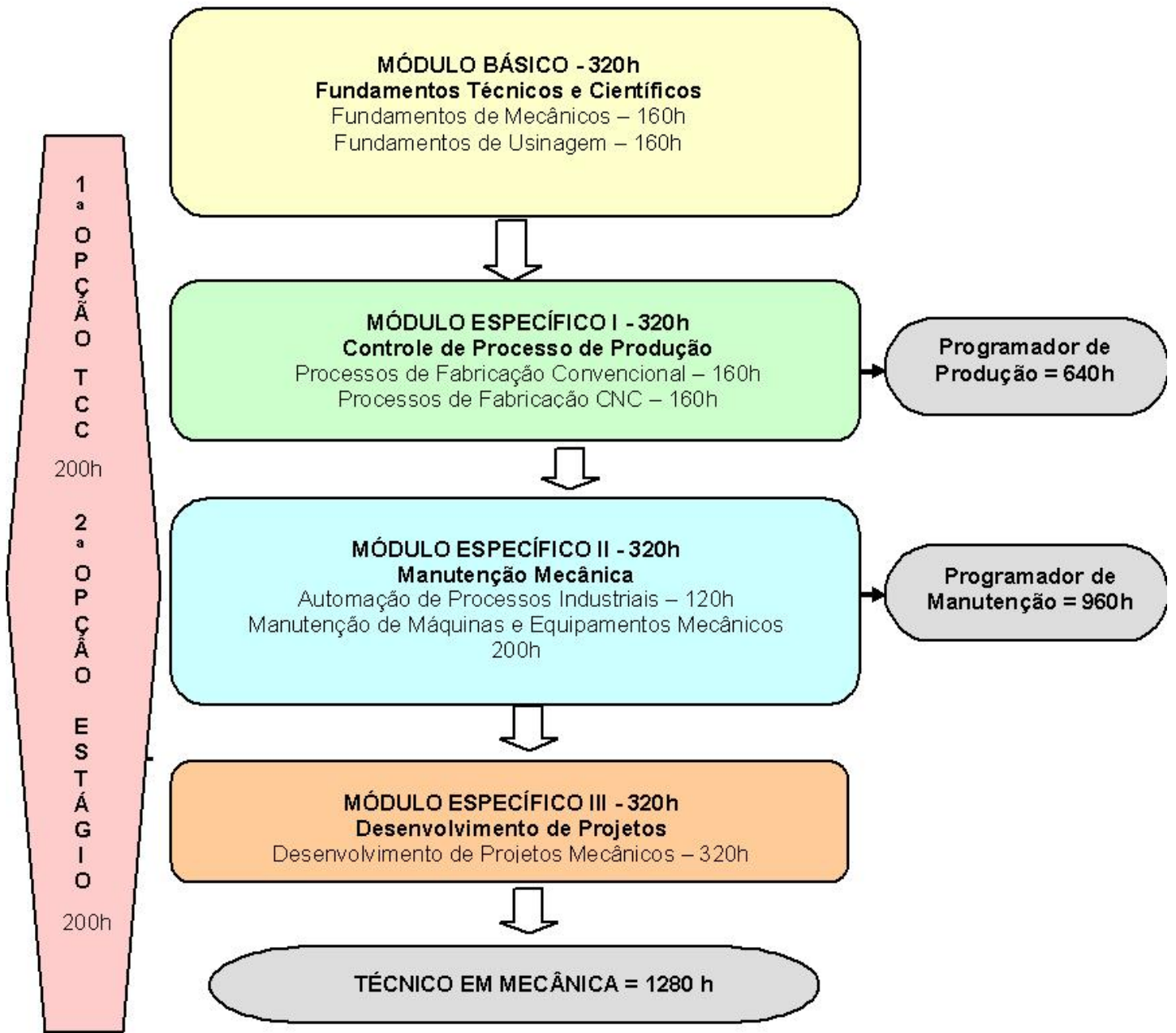
O Módulo Específico I - Controle de Processos de Produção - contempla as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas relativas à unidade de competência 02. É integrado pelas unidades curriculares Processos de Fabricação CNC e Processos de Fabricação Convencional, totalizando 640h. Possui caráter de terminalidade e certificação. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

O Módulo Específico II - Manutenção Mecânica - contempla as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas relativas à unidade de competência 03 e é integrado por duas unidades curriculares, Manutenção de Máquinas e Equipamentos Mecânicos e Automação de Processos Industriais, totalizando 960h. Essas unidades curriculares propiciam o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Possui caráter de terminalidade e certificação e é pré-requisito para o Módulo Específico III.

O Módulo Específico III - Desenvolvimento de Projetos - contempla as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas relativas à unidade de competência 01 e é integrado por uma única unidade curricular Desenvolvimento de Projetos Mecânicos, que propicia o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Possui caráter de terminalidade e certificação, correspondente à Qualificação Técnica de Nível Médio de Projetista Mecânico num total de 1280 horas.

## **Itinerário Formativo**

**Itinerário Formativo – Técnico em Mecânica**



Módulo	Denominação	Unidades Curriculares	Carga Horária	Carga Horária Módulo
Básico	Fundamentos Técnicos e	FUNDAMENTOS DE MECÂNICA	160	320

<b>Módulo</b>	<b>Denominação</b>	<b>Unidades Curriculares</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Carga Horária Módulo</b>
Básico	Fundamentos Técnicos e Científicos	FUNDAMENTOS DE USINAGEM	160	320
Específico I	Controle de Processo de Produção	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO CONVENCIONAL	160	320
Específico I	Controle de Processo de Produção	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO CNC	160	320
Específico II	Manutenção Mecânica	AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS	120	320
Específico II	Manutenção Mecânica	MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	200	320
Específico III	Desenvolvimento de Projetos	DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS MECÂNICOS	320	320

**Matriz de Habilitação e Qualificações Profissionais  
Técnicas de nível Médio.\***

<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO</b>	<b>640</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Fundamentos Técnicos e Científicos	320

SENAI - CE  
CFP - Antônio Urbano de Almeida - AUA

<b>Matriz de Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de nível Médio.*</b>	
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO</b>	<b>960</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Fundamentos Técnicos e Científicos	320
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO</b>	<b>640</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Fundamentos Técnicos e Científicos	320
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO</b>	<b>960</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Fundamentos Técnicos e Científicos	320
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO</b>	<b>640</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Controle de Processo de Produção	320



SENAI - CE  
CFP - Antônio Urbano de Almeida - AUA

<b>Matriz de Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de nível Médio.*</b>	
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO</b>	<b>960</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Controle de Processo de Produção	320
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO</b>	<b>640</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Controle de Processo de Produção	320
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO</b>	<b>960</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Controle de Processo de Produção	320
Manutenção Mecânica	320
<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>TÉCNICO EM MECÂNICA</b>	<b>1480</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>

**Matriz de Habilitação e Qualificações Profissionais  
Técnicas de nível Médio.\***

Desenvolvimento de Projetos	320
Manutenção Mecânica	320
Fundamentos Técnicos e Científicos	320
Manutenção Mecânica	320
Controle de Processo de Produção	320
Fundamentos Técnicos e Científicos	320

### **Desenvolvimento Metodológico do Curso**

O norteador de toda a ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pela área de 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 Nacional. 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 do Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais, de acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.

O Módulo Básico não tem terminalidade e é composto pelas unidades curriculares Fundamentos de Usinagem, e Fundamentos Mecânicos. Formado pelas Capacidades Técnicas, Sociais, Organizativas e Metodológicas das Unidades de Competências 01, 02 e 03.

A unidade curricular Fundamentos Mecânicos visa ao desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos aplicáveis à Mecânica e ao domínio da comunicação, da escrita e da busca por informações, favorecendo a apreensão e dos processos e o desenvolvimento das competências específicas a serem desenvolvidos nos módulos subsequentes. Considera o desenvolvimento de conhecimentos relacionados à metrologia, desenho mecânico, tecnologia

mecânica, informática e comunicação.

Fundamentos de Usinagem é a unidade curricular em que os alunos desenvolvem os fundamentos técnicos e científicos e capacidades sociais, organizativas e metodológicas aplicáveis à usinagem, favorecendo a construção de uma base consistente que possibilite o desenvolvimento das competências profissionais da HTNM de Técnico em Mecânica. Considera o desenvolvimento de conhecimentos relacionados a ferramentas manuais e portáteis elétricas utilizadas na mecânica, anéis graduados em máquinas-ferramenta, fresadoras, furadeiras, moto-esmeril, serra mecânica, plainas, retificadoras, ferramentas de corte, entre outros.

O Módulo Específico I - Controle de Processos de Produção - é composto pelas unidades curriculares de Processos de Fabricação CNC e Processos de Fabricação Convencional, que congregam as capacidades técnicas relativas à Unidade de Competência 02. Permite o desenvolvimento das competências específicas relativas à atuação do profissional na programação da produção em processos de fabricação pelo uso de máquinas e equipamentos convencionais e CNC. O módulo possui relação de pré-requisito com o Módulo Específico II.

Processos de Fabricação CNC é a Unidade Curricular que agrega o conjunto de capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que permitem ao profissional interpretar dados e informações de manuais, apropriar-se dos processos de fabricação através de máquinas CNC, operar e programar essas máquinas, além de planejar o processo de produção, respeitando os procedimentos técnicos, os princípios de qualidade, segurança, higiene e preservação ambiental.

A Unidade Curricular de Processos de Fabricação Convencional, por sua vez, tem a sua centralidade no desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que permitem ao profissional desenvolver os processos de fabricação convencional, de acordo com os procedimentos técnicos, princípios de qualidade, segurança, higiene e preservação ambiental. Para tanto, pressupõe a aquisição de conhecimentos relativos à leitura e interpretação de desenhos técnicos mecânicos, tecnologia de materiais, operações de usinagem, processos primários de fabricação mecânica, processos de união de peças, parâmetros de corte, organização de processos de fabricação, parâmetros de processos mecânicos, implementação de melhorias, segurança do trabalho, preservação

ambiental, entre outros. O desenvolvimento pleno das capacidades técnicas do módulo, através das duas unidades curriculares, sugere a estruturação de Situações de Aprendizagem que envolva operações diversas. O cenário para o desenvolvimento da Unidade de Competência, de que trata o módulo, precisa ser real, uma vez que pressupõe, além das habilidades cognitivas, o fortalecimento das habilidades motoras de precisão e de adequação técnica.

O Módulo Específico II - Manutenção Mecânica - é composto por duas unidades curriculares Manutenção de Máquinas e Equipamentos Mecânicos e Automação de Processos Industriais. Esse módulo é constituído pelas capacidades Técnicas, Sociais, Organizativas e Metodológicas da Unidade de Competência 03 que permite, ao aluno, o desenvolvimento das competências requeridas para programação da manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos e a automação de processos industriais. O módulo possui relação de pré-requisito com o Módulo Específico III.

A unidade curricular de Manutenção de Máquinas e Equipamentos Mecânicos visa trabalhar as capacidades necessárias para a realização da manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos, considerando as normas técnicas, de saúde, de segurança, ferramentas da qualidade e preservação ambiental. O desenvolvimento das capacidades técnicas relativas ao módulo considera a aquisição dos conhecimentos relativos a elementos e componentes de máquinas, lubrificação, polímeros de engenharia, ferramentas, instrumentos e tipos de manutenção, gerenciamento da manutenção, normalização, desenho técnico mecânico, manutenção aplicada, processos de soldagem, métodos de intervenção para a manutenção, planejamento, programação e controle da manutenção, instalação de máquinas e equipamentos, procedimentos de saúde e segurança, entre outros.

A unidade curricular Automação de Processos Industriais busca o desenvolvimento das capacidades requeridas para a automação de processos industriais, seguindo as normas técnicas, de saúde, de segurança, ferramentas da qualidade e preservação ambientais. Pressupõe a aquisição de conhecimentos relativos à automação eletropneumática, automação eletrohidráulica, instalações elétricas, CLPs (Controladores Lógicos Programáveis), normas técnicas, de saúde e segurança, entre outros. O desenvolvimento pleno das capacidades técnicas do módulo sugere a estruturação de Situações de Aprendizagem que envolva diversas operações. O cenário para o desenvolvimento da Unidade de Competência, de que trata o módulo, precisa ser real, uma vez que pressupõe, além das habilidades cognitivas, o

fortalecimento das habilidades motoras de precisão e de adequação técnica.

O Módulo Específico III - Desenvolvimento de Projetos - é constituído por uma única unidade curricular Desenvolvimento de Projetos Mecânicos. O módulo é constituído pelas capacidades Técnicas, Sociais, Organizativas e Metodológicas relativas à Unidade de Competência 01 - Atuar no desenvolvimento de projetos.

A unidade curricular de Desenvolvimento de Projetos Mecânicos proporciona ao aluno uma visão macro dos processos de engenharia, permitindo que atue no desenvolvimento de projetos, tendo como base o planeamento e os processos produtivos. O desenvolvimento das capacidades técnicas relativas ao módulo considera a aquisição dos conhecimentos relativos a negociação, planeamento, projetos mecânicos, sistemas de produção, tratamentos térmicos, metalografia, entre outros.

O desenvolvimento pleno das capacidades técnicas do módulo sugere a construção de um projeto integrador que deverá ser estruturado conforme as orientações de elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, obrigatório para obtenção do diploma técnico. As orientações técnicas de construção do TCC devem ser integradas às orientações da própria Unidade Curricular. O cenário para o desenvolvimento da Unidade de Competência de que trata o módulo precisa ser real, uma vez que o desenvolvimento das capacidades descritas pressupõe, além das habilidades cognitivas, as habilidades motoras de precisão e adequação técnica das operações executadas.

Ao aluno que concluir com aprovação o Módulo Específico I, será conferido o certificado de Qualificação Técnica de Nível Médio de Programador de Produção, perfazendo um total de 640 horas.

Ao aluno que concluir com aprovação o Módulo Específico II, será conferido o certificado de Qualificação Técnica de Nível Médio de Programador de Manutenção, perfazendo um total de 960 horas.

Ao aluno que concluir com aprovação o módulo básico, os módulos específicos I, II e III, inclusive com a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, será conferido o Diploma de Técnico em Mecânica, totalizando 1.280 horas. A conclusão do curso não está vinculada à realização de estágio supervisionado, portanto, quando realizado, a carga horária

não deverá ser somada às 1.280h. No entanto, a referida informação deverá constar no histórico escolar do aluno como estágio opcional.

### Organização Interna das Unidades Curriculares

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.

### UNIDADE CURRICULAR

<b>Nome:</b> FUNDAMENTOS DE MECÂNICA	<b>Carga Horária:</b> 160 h
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Habilitação Profissional:</b> TÉCNICO EM MECÂNICA	
<b>Unidades de Competência:</b> UC1 - Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente. UC2 - Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente. UC3 - Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.	<b>Módulo:</b> Básico

<b>Objetivo Geral:</b> Favorecer, através dos fundamentos técnicos e científicos aplicáveis à mecânica e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas à construção de uma base consistente que possibilite o desenvolvimento das competências profissionais ao Técnico de Nível Médio em Mecânica, bem como a consideração às normas técnicas, de saúde, de segurança, ferramentas da qualidade e preservação ambiental.
--

<b>Conteúdos Formativos:</b>  <b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b> - Identificar instrumentos de medição aplicados aos processos mecânicos. - Identificar características e funções dos elementos mecânicos de projetos. - Reconhecer os conceitos da física aplicáveis à mecânica. - Reconhecer as propriedades dos materiais de construção mecânica. - Reconhecer elementos de máquinas. - Reconhecer os princípios de funcionamento de conjuntos mecânicos.
---

- Identificar insumos utilizados na produção mecânica.
- Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais.
- Identificar ferramentas da qualidade aplicáveis à mecânica.
- Comunicar-se com clareza e precisão, oralmente e por escrito, inclusive por meio eletrônico, com interlocutores de diferentes níveis hierárquicos.
- Interpretar textos técnicos (normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos e desenho técnicos) relacionados à mecânica.
- Identificar normas técnicas de qualidade, de saúde, de segurança no trabalho e meio ambiente.

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

#### Capacidades Sociais

- Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.
- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

#### Capacidades Organizativas

- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.

#### Capacidades Metodológicas

- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade
- Analisar alternativas propostas.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

### **Conhecimentos**

1. METROLOGIA (Conceito, histórico e aplicação)
  - 1.1 Normas (INMETRO, ABNT, DIN e ISO)
  - 1.2 Medidas e convenções
  - 1.3 Métodos de medição
    - 1.3.1 Diretos - características e aplicações
    - 1.3.2 Indiretos - conceitos
  - 1.4 Instrumentos de medição - tipos, aplicação e leitura
  - 1.5 Régua graduada
  - 1.6 Paquímetro (leitura no sistema métrico e inglês fracionário)
  - 1.7 Micrômetro

- 1.8 Goniômetro
- 1.9 Relógio comparador
- 1.10 Relógio apalpador
- 1.11 Traçador de altura
- 1.12 Instrumentos de controle - tipos e aplicação
  - 1.12.1 Verificador de raio
  - 1.12.2 Verificador de rosca
  - 1.12.3 Esquadro
  - 1.12.4 Régua de controle
  - 1.12.5 Calibrador passa-não-passa
- 1.13 Tolerância dimensional
- 1.14 Conceito
- 1.15 Normas ISO

## 2. DESENHO MECÂNICO

- 2.1 Importância
- 2.2 Instrumentos
- 2.3 Linhas
- 2.4 Caligrafia
- 2.5 Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
- 2.6 Normas de desenho
- 2.7 Introdução a desenho geométrico
- 2.8 Projeções em 1º e 3º diedros
- 2.9 Vistas essenciais
- 2.10 Supressão de vistas
- 2.11 Vista auxiliar
- 2.12 Vista auxiliar simplificada
- 2.13 Rotação de detalhes oblíquos
- 2.14 Cotagem
  - 2.14.1 Regras de cotagem
  - 2.14.2 Representação das cotas
  - 2.14.3 Símbolos e convenções
  - 2.14.4 Cotagem de detalhes
- 2.15 Escalas
- 2.16 Tolerância dimensional
- 2.17 Representação em corte
  - 2.17.1 Hachuras
  - 2.17.2 Linhas de corte
  - 2.17.3 Corte parcial
  - 2.17.4 Meio corte



- 2.17.5 Corte total
- 2.17.6 Omissão de corte
- 2.17.7 Seções
- 2.17.8 Rupturas
- 2.17.9 Perspectivas
- 2.18 Elementos de máquinas
- 2.19 Simbologia de solda

### 3. TECNOLOGIA MECÂNICA

- 3.1 Histórico e evolução da mecânica
  - 3.1.1 Materiais
    - 3.1.2 Tipos e características dos materiais
      - 3.1.2.1 Ferrosos
      - 3.1.2.2 Não-ferrosos
      - 3.1.2.3 Sintéticos
      - 3.1.2.4 Naturais
    - 3.1.3 Propriedades dos materiais
    - 3.1.4 Processos de obtenção
    - 3.1.5 Formas comerciais
    - 3.1.6 Normas e padronização
    - 3.1.7 Armazenamento de materiais
    - 3.1.8 Uso racional de materiais
    - 3.1.9 Substância para recobrimento de superfície (traçagem)
    - 3.1.10 Lubrificantes
      - 3.1.10.1 Tipos, características e aplicações
      - 3.1.10.2 Classificação
      - 3.1.10.3 Sistemas de lubrificação
    - 3.1.11 Fluidos de corte
      - 3.1.11.1 Tipos, características e aplicações
    - 3.1.12 Elementos de máquina
      - 3.1.12.1 Tipos
      - 3.1.12.2 Características
      - 3.1.12.3 Aplicações
    - 3.1.13 Fundamentos de física aplicada
      - 3.1.13.1 Torque
      - 3.1.13.2 Momento de Inércia
      - 3.1.13.3 Atrito, desgaste e rendimento
      - 3.1.13.4 Conservação da energia
    - 3.1.14 Segurança
      - 3.1.14.1 EPI e EPC ( tipos, características e aplicações)

- 3.1.14.2 Atos inseguros
- 3.1.14.3 Condições inseguras

#### 4. INFORMÁTICA

- 4.1 Editor de texto
- 4.2 Planilha eletrônica
- 4.3 Apresentação Multimídia
- 4.4 Internet (utilização de browser, buscas e refinamentos)
- 4.5 Meios eletrônicos de comunicação (e-mail, fórum, chat)

#### 5. COMUNICAÇÃO

- 5.1 Técnicas de pesquisa
- 5.2 Técnicas de apresentação e argumentação
- 5.3 Vocabulário técnico
- 5.4 Leitura e interpretação de textos técnicos
- 5.5 Normas formatação textos
- 5.6 Redação técnica: relatório, memorando, ata, ofício, carta

#### 6. Ferramentas da Qualidade

- 6.1 5S

#### 7. Ética

- 7.1 Ética nos relacionamentos sociais

#### 8. Qualidade Total

- 8.1 Conceito
- 8.2 Eficiência
- 8.3 Eficácia
- 8.4 Melhoria Contínua

#### 9. Dados e informações

- 9.1 Seleção
- 9.2 Sistematização
- 9.3 Organização
- 9.4 Apresentação

#### 10. Pesquisa e análise de informações

- 10.1 Técnicas de Pesquisa
- 10.2 Fontes de consulta
- 10.3 Seleção de informações

10.4 Análise das informações e conclusões

#### Referências Bibliográficas

- SENAI. DR. PE . Metrologia dimensional básica. Recife: SENAI/DITEC/DET, 1998. 125 p. (Curso Técnico).

### UNIDADE CURRICULAR

**Nome:** FUNDAMENTOS DE USINAGEM

**Carga Horária:** 160 h

**Habilitação Profissional:** TÉCNICO EM MECÂNICA

#### Unidades de Competência:

UC1 - Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.  
UC2 - Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.  
UC3 - Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

**Módulo:** Básico

#### Objetivo Geral:

Favorecer, através dos fundamentos técnicos e científicos aplicáveis à usinagem e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas à construção de uma base consistente que possibilite o desenvolvimento das competências profissionais ao Técnico de Nível Médio em Mecânica, bem como a consideração às normas técnicas, de saúde, de segurança, ferramentas da qualidade e preservação ambiental.

#### Conteúdos Formativos:

##### Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar processos de fabricação mecânica.
- Reconhecer métodos industriais de fabricação.
- Reconhecer ferramentas manuais aplicáveis à mecânica.

##### Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas

###### Capacidades Sociais

- Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

#### Capacidades Organizativas

- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.

#### Capacidades Metodológicas

- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade

### **Conhecimentos**

#### 1. Ferramentas Manuais (tipos, características e aplicações)

##### 1.1 De Traçagem

##### 1.2 De Corte

##### 1.3 De Fixação

#### 2. Ferramentas Portáteis Elétricas Usadas na Mecânica: tipos e aplicações

##### 2.1 Furadeira

##### 2.2 Lixadeira/Esmerilhadeira

##### 2.3 Parafusadeiras

##### 2.4 Retificadeira Portátil

#### 3. Anéis Graduados em Máquinas-ferramenta

##### 3.1 Tipos e Características e Cálculos

#### 4. Torno Mecânico

##### 4.1 Tipos

##### 4.2 Aplicações

##### 4.3 Nomenclatura

##### 4.4 Características

##### 4.5 Funcionamento

##### 4.6 Recomendações de Uso

##### 4.7 Acessórios

#### 5. Fresadoras

- 5.1 Tipos
- 5.2 Aplicações
- 5.3 Nomenclatura
- 5.4 Características
- 5.5 Funcionamento
- 5.6 Recomendações deUso
- 5.7 Acessórios

- 6. Furadeiras
- 6.1 Tipos
- 6.2 Aplicações
- 6.3 Nomenclatura
- 6.4 Características
- 6.5 Funcionamento
- 6.6 Recomendações deUso
- 6.7 Acessórios

- 7. Moto-esmeril
- 7.1 Tipos
- 7.2 Características
- 7.3 Aplicações
- 7.4 Rebolos
- 7.4.1 Tipos
- 7.4.2 Características
- 7.4.3 Aplicações

- 8. Serra mecânica
- 8.1 Tipos
- 8.2 Características
- 8.3 Aplicações

- 9. Retificadoras
- 9.1 Tipos
- 9.2 Características
- 9.3 Aplicações

- 10. Plainas
- 10.1 Tipos
- 10.2 Características
- 10.3 Aplicações

11. Ferramentas de corte (Tipos, características e aplicações)

11.1 Modos de Fixação

11.2 Materiais

11.3 Ângulos

11.4 Cuidados e Conservação

11.5 Parâmetros de Corte

11.6 Cálculos, Tabelas e Gráficos

11.7 Códigos de Pastilhas Intercambiáveis e Suportes

11.8 Classes e Coberturas

11.9 Dados de Corte e Escolha das Pastilhas e Suportes

11.10 Fluidos

11.11 Brocas

11.1.1 Tipos

11.1.2 Características

11.1.3 Aplicações

11.1.4 Defeitos na Afiação

12. Roscas

12.1 Tipos

12.2 Características

12.3 Nomenclatura

12.4 Aplicações

12.5 Sistemas

12.6 Cálculos e Tabelas

13. Planejamento das operações de usinagem

13.1 Aplicação

13.2 Definição das Operações

14. Equipes de Trabalho

14.1 Trabalho em Grupo

14.2 Relações Interpessoais

14.3 Responsabilidades Individuais e Coletivas

15. Segurança no Trabalho

15.1 Acidentes de Trabalho: tipos, características e prevenção.

15.2 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

15.3 Agentes Agressores à Saúde

15.4 Riscos em Eletricidade

15.5 Sinalização de Segurança

15.6 Primeiros Socorros

16. Resolução de Problemas

16.1 Identificação de Problemas

16.2 Alternativas de Solução

### Referências Bibliográficas

BOREL, Claude et al. Matemática Prática para Mecânicos. Hemus, 1980.

CASILLAS, A. L. Máquinas; formulário técnico. 3. ed. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1981.

CUNHA, Lauro Salles; CRAVENCO, Marcelo Padovani. Manual prático do mecânico. Curitiba: Hemus, 2003. 584 p.

FERRARESI, Dino. Usinagem dos metais; fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 751 p.

FEUTRY, Michel. Dicionário Técnico Industrial. Garnier, 2001.

SENAI. DN . CBS; fresador mecânico. Rio de Janeiro: SENAI/DN, 1981. il.

SENAI. DN. Ajustador Mecânico. DET, SENAI, 1979.

SENAI. DN. Retificador Mecânico. DET, SENAI, 1974.

SENAI. DN. Segurança em Mecânica Geral. SENAI, 1980.

SENAI. DN. Segurança em Mecânica. SENAI 1980.

SENAI. RJ. Matemática Básica para Mecânica. SENAI, 1996.

## UNIDADE CURRICULAR

<b>Nome:</b> PROCESSOS DE FABRICAÇÃO CONVENCIONAL	<b>Carga Horária:</b> 160 h
---	-----------------------------

<b>Habilitação Profissional:</b> TÉCNICO EM MECÂNICA
--

<b>Unidades de Competência:</b> UC2 - Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.	<b>Módulo:</b> Específico I
---	-----------------------------

<b>Objetivo Geral:</b> Realizar o planejamento e a execução das operações em máquinas operatrizes conforme os desenhos técnicos mecânicos, obedecendo às normas de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental.
--

**Conteúdos Formativos:**

**Fundamentos Técnicos e Científicos**

**Desenho**

- Avaliar desenhos dos projetos considerando normas de desenho e parâmetros de projeto.

**Planejamento do processo de Usinagem**

- Interpretar os procedimentos de operação das máquinas e equipamentos conforme o processo produtivo.
- Identificar as condições e os diferentes tipos da máquina - ferramentas adequando ao processo de execução da peça conforme os parâmetros de usinagem recomendados.
- Verificar as necessidades da seqüência de operações.
- Identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos de acordo com os parâmetros e especificações técnicas do processo produtivo.
- Reconhecer as etapas da seqüência de operações.
- Reconhecer as características e a aplicabilidade no processo de fabricação, considerando o processo produtivo.
- Reconhecer as variáveis do processo, conforme o processo produtivo.
- Analisar a capacidade de produção conforme o processo produtivo.
- Verificar as características do processo a serem monitorados seguindo os parâmetros de processos mecânicos.
- Identificar para fins de planejamento as falhas e desvios dos processos mecânicos.
- Reconhecer os meios de controle de acordo com os parâmetros de processos mecânicos.

**Análise de Projeto**

- Reconhecer as especificações técnicas e sua aplicabilidade conforme os parâmetros do projeto.
- Identificar os tipos de elementos dos projetos seguindo os parâmetros do projeto.
- Identificar os padrões de utilização de materiais de acordo com os parâmetros do projeto.

**Processo Usinagem**

- Identificar as recomendações técnicas relativas à seqüência de operações.
- Diagnosticar problemas durante o processo mecânico, a fim de identificar causas de falhas e desvios do processo para a implementação de melhorias.
- Avaliar o teste de ajuste final quanto ao cumprimento integral das ações do processo produtivo.

**Elementos e componentes de máquinas**

- Identificar os elementos e componentes de máquinas e equipamentos, seguindo os parâmetros do projeto.

**Melhorias do processo**

- Analisar as etapas do processo mecânico, a fim de mapear as perdas do processo para a implementação



de melhorias.

- Verificar as variáveis de processo que precisam ser consideradas para definir o processo produtivo.
- Identificar os recursos utilizados no processo mecânico, a fim de otimizar o mesmo.
- Avaliar a eficiência da implementação de melhorias nos processos mecânicos.
- Analisar dados de produtividade obtidos com a implementação de melhorias nos processos mecânicos.
- Avaliar possibilidade de reaproveitamento de recursos visando implementação de melhorias do processo mecânico.
- Interpretar as ações corretivas segundo os parâmetros de processos mecânicos.

Suprimentos

- Definir o cronograma para utilização de suprimentos de materiais de acordo com as etapas do processo.
- Identificar os suprimentos de materiais de acordo com as etapas do processo.(ferramentas, instrumentos).
- Aplicar métodos, processos e logística de acordo com as etapas do processo.

Meio ambiente

- Identificar os principais resíduos gerados na execução do projeto.
- Reconhecer as possíveis formas de descarte e armazenamento dos resíduos gerados.

Normalização

- Selecionar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente, seguindo os parâmetros do projeto.
- Analisar normas técnicas de qualidade, ambientais e de segurança.

Metrologia

- Definir, para fins de controle, os parâmetros de tolerância, de acordo com os critérios preestabelecidos nos processos mecânicos.

Qualidade

- Selecionar as ferramentas de gestão da qualidade e produtividade aplicáveis a cada uma das etapas do processo.
- Identificar as ferramentas de qualidade aplicáveis aos processos mecânico.
- Selecionar ferramentas da qualidade, visando melhorias dos processos mecânicos.

Gestão de Pessoas

- Identificar a capacidade de organização e de recursos humanos disponíveis, tendo em vista a distribuição das atividades para a equipe de trabalho de acordo com as etapas do processo.
- Identificar as atividades para a equipe de trabalho de acordo com as etapas do processo.

- Verificar as necessidades de mão-de-obra em relação às etapas do processo.
- Indicar na organização, possíveis etapas do processo, considerando a necessidade de mão-de-obra.
- Reconhecer técnicas de liderança, desenvolvendo métodos de gestão de pessoas.

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

#### Capacidades Sociais

- Organizar e Transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.
- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

#### Capacidades Organizativas

- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.

#### Capacidades Metodológicas

- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade
- Analisar alternativas propostas.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

### **Conhecimentos**

1. Parâmetros de Projeto (reconhecer nos projetos)
  - 1.1 Elementos Normatizados de Projetos
    - 1.1.1 Rasgos
    - 1.1.2 Furos Calibrados
  - 1.2 Leitura e Interpretação Desenho Técnico Mecânico
    - 1.2.1 Acabamento Superficial
    - 1.2.2 Tolerâncias: dimensional e geométrica
    - 1.2.3 Representação de Elementos de Máquinas
    - 1.2.4 Conjuntos Mecânicos
    - 1.2.5 Vistas Explodidas
    - 1.2.6 Desenho em Software CAD
  - 1.3 Tecnologia dos Materiais e Ensaio
    - 1.3.1 Propriedades das Matérias
    - 1.3.2 Nomenclatura dos Materiais Ferrosos, Não Ferrosos e Plásticos de Engenharia
    - 1.3.3 Materiais Metálicos

- 1.3.4 Materiais Plásticos
  - 1.3.4.1 Tratamentos Térmicos dos Aços
    - 1.3.4.1.1 Diagrama Ferro-Carbono
    - 1.3.4.1.2 Têmpera
    - 1.3.4.1.3 Revenimento
    - 1.3.4.1.4 Recozimento
    - 1.3.4.1.5 Normalização
    - 1.3.4.1.6 Beneficiamento
    - 1.3.4.1.7 Tratamento Termoquímico dos Aços
      - 1.3.4.1.7.1 Cementação
  - 1.3.5 Ensaio Mecânicos
    - 1.3.5.1 Tração
    - 1.3.5.2 Dureza
    - 1.3.5.3 Compressão
    - 1.3.5.4 Charpy
    - 1.3.5.5 Cisalhamento
    - 1.3.5.6 Flexão
  - 1.3.6 Flexão
- 1.4 Segurança do Trabalho
  - 1.4.1 Fatores de Segurança e Prevenção de Acidentes
  - 1.4.2 Normalização
  - 1.4.3 Prevenção de Incêndio
  - 1.4.4 Primeiros Socorros
  - 1.4.5 Equipamentos de Proteção
  - 1.4.6 Ergonomia
- 1.5 Preservação Ambiental
  - 1.5.1 Impactos Ambientais
  - 1.5.2 Destinação de Resíduos
  - 1.5.3 Tecnologias mais Limpas
  - 1.5.4 Conservação de energia
  - 1.5.5 Normas
- 2 Processo Produtivo
  - 2.1 Operações de Usinagem
    - 2.1.1 Tornear
    - 2.1.2 Fresar
    - 2.1.3 Mandrilar
    - 2.1.4 Retificar
    - 2.1.5 Eletro-Erodir
    - 2.1.6 Furar

2.2 Processos Primários de Fabricação Mecânica (reconhecimento das características e das aplicações)

2.2.1 Forjamento

2.2.2 Extrusão

2.2.3 Laminação

2.2.4 Trefilação

2.2.5 Repuxo

2.2.6 Dobramento

2.2.7 Estampagem

2.2.8 Fundição

2.3 Processos de União de Peças

2.3.1 Características

2.3.2 Aplicações

2.3.3 Elementos de Fixação Permanentes

2.3.4 Elementos de Fixação não Permanentes

2.4 Parâmetros de Corte

2.4.1 Especificação de Equipamentos, Ferramentas e Dispositivos

2.4.1.1 Características dos Processos de Fabricação

2.4.1.2 Características das Máquinas de Mercado

2.4.2 Potência de Usinagem

2.4.3 Potências de Máquina

2.4.4 Velocidade de Corte

2.4.5 Velocidade de Avanço

2.4.6 RPM

2.4.7 Previsão Tempos de Produção de Peças

2.5 Sistemas de Segurança em Máquinas-ferramenta

2.5.1 Recomendações dos Fabricantes

2.5.2 Dispositivos de Proteção

3. Organização das Etapas do Processo

3.1 Etapas de Fabricação - Determinação da Seqüência Lógica de Operações

3.1.1 Características Técnicas do Projeto

3.1.2 Planejamento de Produção

3.2 Administração de Materiais

3.2.1 Controle de Qualidade de Materiais

3.2.2 Operações de Compra em Grande Escala

3.2.3 Critérios de Recebimento e Inspeção

3.3 Gestão de Pessoas

3.3.1 Gestão Administrativa de Pessoas

3.3.2 Relações Humanas no Trabalho

3.3.3 Avaliação de Desempenho

- 4. Parâmetros de Processos Mecânicos
  - 4.1 Organização Industrial
    - 4.1.1 Organograma
    - 4.1.2 Setores de Fabricação
    - 4.1.3 Setores de Apoio
    - 4.1.4 Características do Processo de Fabricação
    - 4.1.5 Indicadores de Desempenho
  - 4.2 Metrologia
    - 4.2.1 Tolerâncias Dimensionais
    - 4.2.2 Tolerâncias Geométricas
    - 4.2.3 Rugosidade Superficial
    - 4.2.4 Blocos Padrão
    - 4.2.5 Rugosidade
    - 4.2.6 Durômetro
    - 4.2.7 Projetor de Perfil
    - 4.2.8 Régua e mesa de Seno
    - 4.2.9 Calibração e Manutenção de instrumentos
    - 4.2.10 Medição tridimensional
  - 4.3 Controle no Planejamento da produção
    - 4.3.1 Lista de tarefas
    - 4.3.2 Diagramas de operações
    - 4.3.3 Apuração dos tempos
    - 4.3.4 Tempo padrão
    - 4.3.5 Determinação da capacidade de produção
- 5. Implementação de melhoria
  - 5.1 CEP (Controle Estatístico de Processo)
    - 5.1.1 Análise de Variáveis de processo:
      - 5.1.1.1 Gráfico de Pareto
      - 5.1.1.2 Diagrama de Causa ? Efeito
      - 5.1.1.3 Testes de Repetibilidade
- 6. Ferramentas da Qualidade
  - 6.1 5S
  - 6.2 Ética
  - 6.3 Ética nos relacionamentos sociais
  - 6.4 Qualidade Total
  - 6.5 Conceito
  - 6.6 Eficiência

- 6.7 Eficácia
- 6.8 Melhoria Contínua
- 6.9 Dados e informações
- 6.10 Seleção
- 6.11 Sistematização
- 6.12 Organização
- 6.13 Apresentação
  
- 7. Pesquisa e análise de informações
- 7.1 Técnicas de Pesquisa
- 7.2 Fontes de consulta
- 7.3 Seleção de informações
- 7.4 Análise das informações e conclusões

#### Referências Bibliográficas

- CALLISTER JR., William D.. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 589 p.
- CASILLAS, A. L. Máquinas; formulário técnico. 3. ed. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1981.
- CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica; processos de fabricação e tratamento. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1986. 315 p. il.
- CUNHA, Lauro Salles; CRAVENCO, Marcelo Padovani. Manual prático do mecânico. Curitiba: Hemus, 2003. 584 p.
- Dicionário Técnico Industrial FEUTRY, Michel Garnier, 2001.
- GIESECKE, Frederick E.; MITCHELL, Alva; SPENCER, Henry Cecil et al. Comunicação gráfica moderna . Porto Alegre: Bookman, 2002 . 534 p. il .
- SENAI. RJ. Matemática Básica para Mecânica, SENAI, 1996.
- BOREL. Matemática Prática para Mecânicos, Claude et al; Hemus, 1980.
- ZANETTINI, J. J. Mecânica Geral; acabamento superficial. SENAI, 1994.
- SENAI. DN. Segurança em Mecânica Geral, SENAI, 1980.
- SENAI. DN. Segurança em Mecânica, SENAI, 1980.
- SENAI. DR. PE . Metrologia dimensional básica. Recife: SENAI/DITEC/DET, 1998. 125 p. (Curso Técnico).
- SENAI. RS . Desenho mecânico. Porto Alegre: SENAI/RS, s. d. 98 p. il. (Série Material Instrucional).
- SENAI. SP. Tecnologia e Ensaio de Materiais. SENAI, 1988.

### UNIDADE CURRICULAR

**Nome:** PROCESSOS DE FABRICAÇÃO CNC

**Carga Horária:** 160 h

**Habilitação Profissional:** TÉCNICO EM MECÂNICA

<p><b>Unidades de Competência:</b> UC2 - Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.</p>	<p><b>Módulo:</b> Específico I</p>
---	------------------------------------

<p><b>Objetivo Geral:</b> Realizar o planejamento, a programação e execução de operações em máquinas CNC conforme os desenhos técnicos mecânicos.</p>
---

<p><b>Conteúdos Formativos:</b></p> <p><b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operação CNC</li> <li>- Reconhecer as especificações técnicas e sua aplicabilidade conforme os parâmetros do projeto.</li> <li>- Avaliar desenhos dos projetos considerando normas de desenho e parâmetros de projeto.</li> <li>- Identificar máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos de acordo com os parâmetros e especificações técnicas do processo produtivo.</li> <li>- Interpretar os procedimentos de operação das máquinas e equipamentos conforme o processo produtivo.</li> <li>- Identificar as condições e os diferentes tipos da máquina - ferramentas adequando ao processo de execução da peça conforme os parâmetros de usinagem recomendados.</li> <li>- Avaliar o teste de ajuste final quanto ao cumprimento integral das ações do processo produtivo.</li> <li>- Verificar as necessidades da seqüência de operações;</li> <li>- Identificar as recomendações técnicas relativas à seqüência de operações;</li> <li>- Reconhecer as etapas da seqüência de operações.</li> <li>- Diagnosticar problemas durante o processo mecânico, a fim de identificar causas de falhas e desvios do processo para a implementação de melhorias;</li> <li>- Programação CNC</li> <li>- Identificar os tipos de elementos dos projetos seguindo os parâmetros do projeto.</li> <li>- Identificar os padrões de utilização de materiais de acordo com os parâmetros do projeto.</li> <li>- Reconhecer as características e a aplicabilidade no processo de fabricação, considerando o processo produtivo.</li> <li>- Reconhecer as variáveis do processo, conforme o processo produtivo.</li> <li>- Verificar as variáveis de processo que precisam ser consideradas para definir o processo produtivo.</li> <li>- Analisar a capacidade de produção conforme o processo produtivo.</li> <li>- Analisar as etapas do processo mecânico, a fim de mapear as perdas do processo para a implementação de melhorias.</li> <li>- Planejamento</li> <li>- Identificar os elementos e componentes de máquinas e equipamentos, seguindo os parâmetros do projeto.</li> <li>- Definir o cronograma para utilização de suprimentos de materiais de acordo com as etapas do processo.</li> </ul>
--

- Identificar os suprimentos de materiais de acordo com as etapas do processo (ferramentas, instrumentos).
- Aplicar métodos, processos e logística de acordo com as etapas do processo.
- Identificar os recursos utilizados no processo mecânico, a fim de otimizar o mesmo.
- Analisar dados de produtividade obtidos com a implementação de melhorias nos processos mecânicos.
- Avaliar a eficiência da implementação de melhorias nos processos mecânicos.
- Normalização
- Identificar os principais resíduos gerados na execução do projeto;
- Reconhecer as possíveis formas de descarte e armazenamento dos resíduos gerados;
- Selecionar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente, seguindo os parâmetros do projeto.
- Qualidade
- Selecionar as ferramentas de gestão da qualidade e produtividade aplicáveis a cada uma das etapas do processo;
- Verificar as características do processo a serem monitorados seguindo os parâmetros de processos mecânicos;
- Reconhecer os meios de controle de acordo com os parâmetros de processos mecânicos;
- Definir, para fins de controle, os parâmetros de tolerância, de acordo com os critérios preestabelecidos nos processos mecânicos;
- Analisar normas técnicas de qualidade, ambientais e de segurança.
- Identificar para fins de planejamento as falhas e desvios dos processos mecânicos;
- Interpretar as ações corretivas segundo os parâmetros de processos mecânicos;
- Avaliar possibilidade de reaproveitamento de recursos visando implementação de melhorias do processo mecânico.
- Identificar as ferramentas de qualidade aplicáveis aos processos mecânico.
- Selecionar ferramentas da qualidade, visando melhorias dos processos mecânicos;
- Gestão em processos
- Identificar a capacidade de organização e de recursos humanos disponíveis, tendo em vista a distribuição das atividades para a equipe de trabalho de acordo com as etapas do processo.
- Identificar as atividades para a equipe de trabalho de acordo com as etapas do processo.
- Verificar as necessidades de mão-de-obra em relação às etapas do processo.
- Indicar na organização, possíveis etapas do processo, considerando a necessidade de mão-de-obra.
- Reconhecer técnicas de liderança, desenvolvendo métodos de gestão de pessoas.

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

#### **Capacidades Sociais**

- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.



- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.

#### Capacidades Organizativas

- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.

#### Capacidades Metodológicas

- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.

- Integrar às suas práticas as normas técnicas e orientações recebidas quanto à utilização dos recursos colocados a sua disposição.

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

- Aplicar os fundamentos da qualidade nas situações propostas.

#### **Conhecimentos**

##### 1. Manuais de máquinas CNC

###### 1.1 Interpretação de manuais de máquinas CNC

##### 2. Cuidados na operação de máquinas CNC

###### 2.1 Recomendações dos fabricantes

###### 2.2 Dispositivos de proteção

###### 2.3 Recomendações na preparação para usinagem

###### 2.4 Interrupção de usinagem

##### 3. Estrutura básica de máquinas CNC

###### 3.1 Características dos processos de fabricação

###### 3.2 Características das máquinas de mercado

###### 3.3 Máquinas transfer

###### 3.4 Acessórios e dispositivos aplicados a máquinas CNC

##### 4. Operação

###### 4.1 Referenciamento de máquina

###### 4.2 Movimentação manual de eixos

###### 4.3 Operação via comando MDI

###### 4.4 Seleção de programas

###### 4.5 Referenciamento de ferramentas

###### 4.6 Referências de trabalho

###### 4.7 Torneamento de castanhas

###### 4.8 Simulação gráfica e teste de programa

###### 4.9 Problemas de usinagem, causas e soluções

- 4.10 Correção de ferramentas
- 4.11 Interpretação de plano de processo
- 4.12 Sistemas de refrigeração para Usinagem em CNC
  
- 5. Programação
  - 5.1 Estrutura de programação (reconhecimento)
  - 5.2 Programação manual de torno e centro de usinagem CNC
  - 5.3 Programação automática CAD/CAM
  
- 6. Características de ferramentas para produção de peças em CNC
  - 6.1 Especificação de ferramentas e insertos
  - 6.2 Geometria de ferramentas de corte e suas utilizações
  
- 7. Cálculo de potência de máquinas
  - 7.1 Potência de usinagem
  - 7.2 Potências de máquina
  - 7.3 Tempos de produção peça a peça CNC
  
- 8. Programação de máquina CNC via CAM
  - 8.1 Definição
  - 8.2 Vantagens
  - 8.3 Softwares CAM
  - 8.4 Desenhos CAD para aplicação CAM
  - 8.5 Definição de processos no CAD/CAM
  - 8.6 Pós-processamento
  - 8.7 Estratégias de usinagem
  
- 9. Planejamento do processo
  - 9.1 Características técnicas do projeto
  - 9.2 Definição do plano de produção
  
- 10. Riscos de saúde e ambientais
  - 10.1 ISO 14000
  - 10.2 Educação em Prevenção de Acidentes - GEPA/CIPA
  - 10.3 Campanhas de segurança
  
- 11. Ferramentas da qualidade
  - 11.1 5s
  - 11.2 Ciclo PDCA
  - 11.3 Brainstorming

- 11.4 Elaboração de carta de controle
- 11.5 Sistemas de inspeção de peças (amostragem, lote, na fonte)
- 11.6 Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal)
- 11.7 Gráficos de Controle para Variáveis:
- 11.8 Análise de Estabilidade, Causas Especiais e Causas Comuns
- 11.9 Análise de Capacidade.
- 11.10 Diagrama de Causa - Efeito

## 12. Ética

- 12.1 Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
- 12.2 Ética no uso de máquinas e equipamentos

## 13. Equipes de trabalho

- 13.1 Definição de objetivos e metas
- 13.2 Divisão de papéis e responsabilidades
- 13.3 Lidar com críticas e sugestões
- 13.4 Fatores de satisfação no trabalho

## 14. Trabalho e profissionalismo

- 14.1 Competência profissional
- 14.2 Qualidades pessoais e profissionais

## Referências Bibliográficas

- ANDRADE, Paulo Hyder da Silva. Impacto do programa 5S na implantação e manutenção de sistemas da qualidade. Florianópolis: UFSC, 2002. 158 p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina.
- ARAÚJO, Giovanni Moraes. Sistema de gestão ambiental ISO 14.001/04 comentada; guia prático para auditorias e concursos. Rio de Janeiro: GVC, 2005. 935 p.
- BALDAM, Roquemar de Lima. AutoCAD 2006; utilizando totalmente, Érica, 2006.
- CRUZ, Michele David. Autodesk Inventor 10; teoria e prática; versões series e Professional. Érica, 2006.
- CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. ISO 14001; manual de implantação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. 117 p.
- MACHADO, Aryoldo. Comando numérico aplicado às máquinas-ferramenta. São Paulo: Icone, 1986. 396 p. il.
- MAHONEY, Jack. Presentes, prêmios e pressões . In: . Ética empresarial. São Paulo: Gazeta Mercantil, 1997. p. 18-20.
- SILVA, Sidnei Domingues da. CNC; Programação de comandos numéricos computadorizados; torneamento. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2003. 308 p.
- WERKEMA, Maria Cristina Catarino. Ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. Belo

Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. 128 p. (Série Ferramentas da Qualidade, 1).

### UNIDADE CURRICULAR

**Nome:** AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

**Carga Horária:** 120 h

**Habilitação Profissional:** TÉCNICO EM MECÂNICA

**Unidades de Competência:**

UC3 - Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.

**Módulo:** Específico II

**Objetivo Geral:**

Identificar os sistemas da automação industrial visando a realização da manutenção mecânica e a instalação de máquinas e equipamentos.

**Conteúdos Formativos:**

**Fundamentos Técnicos e Científicos**

Introdução à automação industrial

- Interpretar desenhos de montagem de conjunto mecânicos para instalação do equipamento.
- Distinguir elementos mecânicos conforme desenho de montagem, suas especificações e de instalação do equipamento.
- Selecionar, de acordo com a aplicação, as ferramentas, componentes e instrumentos, tendo em vista a execução de ajustes e regulagens das máquinas e equipamentos.
- Identificar ferramentas para instalação do equipamento.
- Identificar instrumentos disponíveis no ambiente fabril para instalação de máquinas e equipamentos.
- Reconhecer especificações técnicas do equipamento para sua instalação.

Segurança no trabalho

- Identificar os equipamentos de proteção pertinentes, (EPI, EPC) considerando o tipo de equipamento que será realizado a manutenção.
- Interpretar a legislação de segurança, saúde e meio ambiente aplicada na execução das atividades de substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos.

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

#### Capacidades Sociais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.

#### Capacidades Organizativas

- Definir formas de melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento do trabalho.

#### Capacidades metodológicas

- Integrar à comunicação oral e escrita à terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

### **Conhecimentos**

#### 1. Automação eletropneumática

- 1.1 Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido
- 1.2 Compressores - características, tipos e aplicações
- 1.3 Construção e função dos elementos de trabalho
- 1.4 Elementos de comandos de sinais
- 1.5 Simbologia
- 1.6 Comandos sequenciais
- 1.7 Componentes para eletropneumática
- 1.8 Desenho de esquemas
- 1.9 Softwares

#### 2. Automação eletrohidráulica

- 2.1 Fundamentos físicos da hidráulica
- 2.2 Grupo de acionamento
- 2.3 Fluidos hidráulicos
- 2.4 Função e constituição dos elementos hidráulicos
- 2.5 Simbologia
- 2.6 Componentes para eletrohidráulica
- 2.7 Desenho de esquemas
- 2.8 Softwares

3. Instalações elétricas

3.1 Dispositivos de proteção

3.2 Motores elétricos

3.3 Dispositivos de manobra de motores

3.4 Dispositivos de comando, controle e sinalização

3.5 Aterramento

3.6 Softwares

4. CLPs

4.1 Histórico

4.2 Introdução

4.3 Linguagens de programação

4.4 Comandos

4.5 Interfaces de entrada e saída

4.6 Interface analógica

4.7 Módulos

4.8 Interface homem-máquina (IHM)

4.9 Edição

4.10 Compilação

4.11 Simulação

4.12 Desenho de esquemas

5. Segurança

5.1 EPI e EPC

5.2 Análise de riscos em equipamentos

5.3 Legislação de segurança

6. Ética

6.1 Conceitos

6.2 Código de ética profissional

7. Trabalho e profissionalismo

7.1 Administração do tempo

7.2 Autonomia e iniciativa

7.3 Inovação, flexibilidade e tecnologia

### Referências Bibliográficas

- ANTAS, Luiz Mendes. Glossário de Termos Técnicos. Traço, 1979.
- BOLTON, William. Instrumentação e Controle. Hemus, 2005.
- CAPUANO, Francisco Gabriel. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. Érica, 2005.
- CESP. Instalações Elétricas Residenciais. CESP, 1992.
- FERREIRA, Vítor Lúcio. Segurança em Eletricidade. LTR, 2004.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação Pneumática; projetos, dimensionamento e análise de circuitos. Érica, 2006.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação Hidráulica; projetos, dimensionamento e análise de circuitos. Érica, 2006.
- FITZGERALD, A. E. Maquinas Elétricas. McGraw-Hill, 1977.
- GUSSOW, Milton. Eletricidade Básica. Makron Books, 1996.
- NATALE, Ferdinando. Automação Industrial. Érica, 1997.
- NATALE, Ferdinando. Eletricidade Basica II EE 421. Probittreitec, 1994.
- PARANA, Djalma Nunes. Física: eletricidade 3. Ática, 1994.
- PARKER Hannifin. Tecnologia Eletropneumática Industrial. Parker Hannifin, 2001.
- RAMALHO JÚNIOR, Francisco. Os Fundamentos da Física. Moderna, 1993.
- REIS, Jorge Santos. Segurança em Eletricidade 2. FUNDACENTRO, 1983.
- SCHAUM, Daniel. Física Geral. McGraw- Hill do Brasil, 1976.
- SENAI. CE. Eletricidade Básica . SENAI, 2003.
- SENAI. DN . Comandos hidráulicos; simbologia e termos técnicos. 2. ed. S.I: SENAI/DN, 1982. 60 p . (Coleção básica SENAI).
- SENAI. DN. Comandos Hidráulicos; eletro-hidráulica. SENAI, 1982.
- SENAI. DN. Eletropneumática. DET, SENAI, 1979.
- SINDUSCON. Manual de Prevenção a Choques Elétricos. 2006.
- YAMAMOTO, Kazuhito. Alicerces da Física3; eletricidade. Saraiva, 2004.

## UNIDADE CURRICULAR

<b>Nome:</b> MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS		<b>Carga Horária:</b> 200 h
<b>Habilitação Profissional:</b> TÉCNICO EM MECÂNICA		
<b>Unidades de Competência:</b> UC3 - Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.	<b>Módulo:</b> Específico II	
<b>Objetivo Geral:</b> Realizar o planejamento, a execução da manutenção mecânica e a instalação de maquinas e equipamentos, utilizando métodos, ferramentas e componentes adequados.		

**Conteúdos Formativos:**

**Fundamentos Técnicos e Científicos**

**TECNOLOGIA DA MANUTENÇÃO MECÂNICA**

- Definir insumos necessários para a realização de manutenção.
- Diagnosticar a necessidade de aquisição de insumos.
- Avaliar a possibilidade de reaproveitamento de insumos.
- Identificar os materiais, ferramentas e equipamentos tendo em vista a execução da manutenção de máquinas e equipamentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos para diagnóstico de falhas e defeitos, tendo em vista a execução da manutenção de máquinas e equipamentos.

**GESTÃO DE PESSOAS**

- Selecionar o grupo de manutenção, tendo em vista o tipo de máquina e equipamento envolvido na execução da manutenção.
- Identificar necessidade de capacitação dos usuários para a operação de máquinas e equipamento tendo em vista às melhorias implementadas.
- Identificar as características funcionais da máquina e equipamento, (melhorias) tendo em vista a capacitação do usuário.
- Expressar características técnicas e de gestão na liderança de equipes de montagem de máquinas e equipamentos.

**SEGURANÇA NO TRABALHO**

- Identificar os equipamentos de proteção pertinentes, (EPI, EPC) considerando o tipo de equipamento que será realizado a manutenção.
- Interpretar a legislação de segurança, saúde e meio ambiente aplicada na execução das atividades de substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos.

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

- Identificar o nível de manutenção considerando aplicativos de gestão da manutenção e plano de manutenção.
- Selecionar aplicativos para gestão da manutenção considerando o plano de manutenção.
- Identificar os sistemas de registros os resultados das inspeções das máquinas e equipamento, considerando registro para manutenções futuras.
- Expressar, de acordo com o sistema de gestão da empresa os resultados da execução da manutenção, considerando a rastreabilidade do processo.
- Avaliar, através das ferramentas de controle apropriadas, as falhas e defeitos em máquinas e equipamentos, tendo em vista a implementação de melhorias do processo de manutenção.



- Selecionar as ferramentas de controle adequadas para a eliminação de falhas e defeitos, considerando a implementação de melhorias do processo de manutenção.
- Analisar os registros de ocorrência de defeitos e falhas, tendo em vista a melhoria do processo de execução de manutenção.

#### NORMALIZAÇÃO

- Identificar normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis ao processo em que as máquinas e equipamentos estão inseridos.
- Avaliar os riscos de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis ao processo em que as máquinas e equipamentos estão inseridos.
- Selecionar as normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis ao processo em que as máquinas e equipamentos estão inseridos.
- Selecionar as normas pertinentes para aplicação na execução da manutenção.
- Interpretar procedimentos para a identificação das causas de falhas e defeitos tendo em vista a execução da manutenção de máquinas e equipamentos.
- Definir procedimentos e normas técnicas referentes à máquina ou equipamento, tendo em vista a execução da manutenção.
- Interpretar os procedimentos e normas técnicas referentes à execução das atividades de reparação de falhas em máquinas e equipamentos.
- Interpretar as normas de segurança aplicáveis na inspeção periódica das máquinas e equipamentos, na execução da manutenção.
- Analisar procedimentos e normas técnicas referentes à execução de ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos.
- Interpretar instruções contidas no manual do fabricante quanto à execução de start up, ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos.
- Interpretar as normas de segurança pertinentes na execução da manutenção.
- Normas movimentação, transporte.
- Interpretar os resultados da execução da manutenção tendo como referência o plano de manutenção.
- Identificar junto ao manual do fabricante, os dados técnicos referentes as causas dos defeitos e falhas de máquinas e equipamentos, tendo em vista a implementação de melhorias.

#### DESENHO TÉCNICO

- Interpretar desenhos de montagem de conjunto mecânicos para instalação do equipamento.

#### ELEMENTOS DE MÁQUINAS E COMPONENTES

- Analisar a peça ou componente da máquina ou equipamentos danificado, tendo em vista a execução da manutenção.
- Identificar a peça ou componente de reposição tendo em vista a execução da manutenção.

- Identificar o componente ou conjunto da máquina ou equipamento no qual será executada a manutenção.
- Distinguir elementos mecânicos conforme desenho de montagem, suas especificações e de instalação do equipamento.

#### PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

- Analisar os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos, tendo em vista o desenvolvimento do plano de manutenção.
- Reconhecer especificações técnicas do fabricante, para desenvolvimento do plano de manutenção.
- Analisar as modalidades de manutenção, para desenvolvimento do plano de manutenção.
- Correlacionar as especificações do fabricante com as máquinas e equipamentos para desenvolvimento do plano de manutenção.
- Identificar necessidade da manutenção para desenvolvimento do plano de manutenção.
- Correlacionar as modalidades de manutenção com a necessidade de cada máquina e equipamento para desenvolvimento do plano de manutenção.
- Analisar procedimentos da empresa para desenvolvimento do plano de manutenção.
- Analisar listas de verificação para manutenção autônomas e manuais específicas de máquinas.
- Reconhecer itens necessários para elaboração de lista de verificação para manutenção autônoma.
- Definir ações relativas à execução da manutenção, tendo em vista o plano de manutenção.

#### CUSTOS INDUSTRIAIS

- Identificar os custos da execução da manutenção tendo em vista a relação custo benefício da operação.
- Avaliar as necessidades do cliente, tendo em vista a relação custo benefício da operação.

#### EXECUÇÃO DA MANUTENÇÃO

- Definir as estratégias para a reparação das falhas e defeitos identificados, tendo em vista a execução da manutenção de máquinas e equipamentos.
- Planejar a substituição da peça ou componente, tendo em vista a execução da manutenção de máquinas e equipamentos.
- Definir o ambiente adequado ao trabalho, tendo em vista a manutenção de máquinas e equipamentos.
- Verificar o plano de execução para substituição da peça ou componente, tendo em vista a manutenção de máquinas.
- Identificar as inspeções pertinentes considerando o manual da máquina ou equipamento ou plano de manutenção, tendo em vista a execução da manutenção.
- Selecionar a condição mais adequada para o ajuste e regulagem da máquina ou equipamento, na execução da manutenção.
- Diagnosticar a melhor forma de intervenção para a ação corretiva na execução da manutenção.
- Definir a ação corretiva mais adequada para a execução da manutenção.

- Analisar os resultados da execução da manutenção, tendo em vista o processo de execução de manutenção.
- Reconhecer ajustes necessários aos conjuntos das máquinas e equipamentos de acordo com fabricante.

#### FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E COMPONENTES

- Identificar os tipos de ferramentas aplicadas na inspeção periódica de máquinas e ferramentas recomendadas na execução da manutenção.
- Selecionar os tipos de ferramentas aplicadas na inspeção periódica de máquinas e equipamentos, tendo em vista a execução da manutenção.
- Selecionar, de acordo com a aplicação, as ferramentas, componentes e instrumentos, tendo em vista a execução de ajustes e regulagens das máquinas e equipamentos
- Identificar ferramentas para instalação do equipamento.
- Identificar instrumentos disponíveis no ambiente fabril para instalação de máquinas e equipamentos.

#### FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MANUTENÇÃO

- Identificar os indicadores aplicáveis para a análise de resultados, tendo em vista o desempenho de máquinas e equipamentos.
- Interpretar os resultados obtidos pelo acompanhamento dos indicadores de desempenho, tendo em vista o desempenho de máquinas e equipamentos.

#### AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO

- Identificar a funcionalidade da máquina e equipamento, tendo em vista o funcionamento correto da máquina ou equipamento que está sendo avaliado na execução da manutenção.
- Comparar o funcionamento da máquina ou equipamento com as especificações do manual.
- Identificar os parâmetros de máquinas ou equipamentos de acordo com os resultados obtidos na execução da manutenção.
- Identificar as falhas detectadas nas máquinas ou equipamentos.
- Identificar as ações de manutenção realizadas na máquina ou equipamento.
- Verificar registros e alterações realizadas na manutenção da máquina ou equipamento, tendo em vista a execução da manutenção.
- Identificar, adequações relacionadas às novas tecnologias para melhoraria o processo.

#### INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

- Reconhecer condições do ambiente na instalação do equipamento.
- Reconhecer especificações técnicas do equipamento para sua instalação.
- Verificar posicionamento de montagem do equipamento para sua instalação.
- Definir melhor posicionamento do equipamento de acordo com a eficiência fabril desejada.
- Identificar recursos para instalação de máquinas e equipamentos.

- Identificar recursos indisponíveis no parque fabril para a instalação de máquinas e equipamentos.
- Verificar a necessidade de nivelamento, alinhamento do equipamento.
- Definir cronologicamente as partes as serem montadas de máquinas ou equipamentos.
- Definir ajustes periódicos de máquinas e equipamentos.
- Avaliar o desempenho de acordo com a eficiência esperada.
- Analisar as condições de transitar como o equipamento pela fábrica.
- Verificar a necessidade de recursos externos para movimentação do equipamento

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

#### **CAPACIDADES SOCIAIS**

- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

#### **CAPACIDADES ORGANIZATIVAS**

- Definir formas de melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento do trabalho.

#### **CAPACIDADES METODOLÓGICAS**

- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

### **Conhecimentos**

1. Elementos e Componentes de máquina (tipos, aplicação e características)
  - 1.1. Parafusos
  - 1.2. Porcas
  - 1.3. Arruelas
  - 1.4. Chavetas
  - 1.5. Rebites
  - 1.6. Molas
  - 1.7. Anéis elásticos
  - 1.8. Rolamentos

- 1.9. Polias e correias
- 1.10. Pinos
- 1.11. Contrapinos
- 1.12. Cones normalizados
- 1.13. Mancais
- 1.14. Rodas dentadas
- 1.15. Cabos de aço
- 1.16. Correntes
- 1.17. Acoplamentos
- 1.18. Selo mecânico
- 1.19. Transmissão
- 1.20. Travas e vedantes químicos
- 1.21. Alavancas
- 1.22. Mangueiras
- 1.23. Tubulações industriais
- 1.24. Válvulas
  
- 2. Lubrificação
  - 2.1. Características dos lubrificantes
  - 2.2. Organização da lubrificação
  - 2.3. Programa de lubrificação
  - 2.4. Controle do programa de lubrificação
  - 2.5. Armazenagem e manuseio de lubrificantes
  - 2.6. Perfil do lubrificador
  
- 3. Plásticos de engenharia
  - 3.2. Tipos
  - 3.3. Aplicação
  - 3.4. Características
  
- 4. Ferramentas de manutenção
  - 4.2. Manuais
  - 4.3. De extração
  - 4.4. De montagem
  
- 5. Instrumentos de manutenção
  - 5.2. Alinhamento
  - 5.3. Nivelamento
  - 5.4. Aferição

6. Tipos de manutenção

6.2. Corretiva

6.3. Preventiva

6.4. Preditiva

6.5. TPM

6.6. Novas tecnologias de Manutenção

7. Gerenciamento da Manutenção

7.2. Aplicativos para gerenciamento da manutenção

7.3. Registros de manutenção

7.4. Rastreabilidade de registros de manutenção

7.5. Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção

7.6. Interpretação de registros

8. Normalização

8.1. Normas técnicas

8.2. Normas de saúde e segurança

8.3. Normas ambientais

8.4. Normas de qualidade

8.5. Avaliação de riscos no processo de manutenção

9. Desenho técnico Mecânico - CAD

9.2. Conjuntos

9.3. Vistas explodidas

9.4. Desenho de esquemas

9.5. Desenho de leiaute

10. Manutenção Aplicada

10.2. Recuperação de elementos de máquinas

10.3. Ajustes de máquinas e equipamentos

10.4. Entrega "Start up" de máquinas e equipamentos

10.5. Movimentação de cargas

10.6. Interpretação de manuais técnicos

10.7. Montagem e desmontagem de elementos de máquina

10.8. Montagem e desmontagem de conjuntos mecânico

10.9. Regulagem e ajustes de equipamentos

11. Processos de Soldagem

11.2. Tipos

11.3. Características

11.4. Aplicações na manutenção

12. Métodos de intervenção para a manutenção

12.2. Manutenção preditiva

12.2.1. Objetivo

12.2.2. Aplicação

12.3. Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação)

12.3.1. Ensaaios não destrutivos

12.3.2. Raio X

12.3.3. Gamagrafia

12.3.4. Ultra-som

12.3.5. Emissão acústica

12.3.6. Partículas magnéticas

12.3.7. Análise de vibrações

12.3.8. Termometria

12.3.9. Termografia

12.3.10. Análise de óleos

12.4. Manutenção Produtiva Total

12.4.1. Evolução da manutenção

12.4.2. Aplicabilidade da TPM

12.4.3. A busca do zero defeito

13. Planejamento, programação e controle da manutenção

13.2. Custos industriais (noções)

13.3. Planejamento e controle de paradas

13.4. Alocação e controle dos recursos

13.5. Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos

13.6. Ferramentas de planejamento

13.6.1. Diagrama de Pareto

13.6.2. 5W1H

13.6.3. Diagrama espinha de peixe

13.7. Tratamentos de superfície

13.7.1. Preparação

13.7.2. Pintura

14. Avaliação do processo de manutenção

14.2. Análise de necessidades de clientes

14.3. Melhorias no processo de manutenção

14.4. Análise de falhas e defeitos

14.5. Análise de riscos em equipamentos

- 14.6. Organização de ambientes
- 14.7. Análise de resultados do processo de manutenção
- 14.8. Análise de parâmetros de equipamentos
- 14.9. Históricos de manutenção
  
- 15. Instalação de máquinas e equipamentos
- 15.2. Leiautes
- 15.3. Interpretação de manuais de equipamentos
- 15.4. Nivelamento, alinhamento de máquinas e equipamentos
- 15.5. Balanceamento, vibração
- 15.6. Geometria de máquinas
- 15.7. Procedimentos de instalação de máquinas e equipamentos
- 15.8. Entrega técnica
- 15.9. Transporte, movimentação de cargas
- 15.10. Equipamentos para manuseio e transporte de materiais
  
- 16. Disseminação de informações
- 16.1. Técnicas de Pesquisa
- 16.2. Preparação de materiais e recursos
- 16.3. Utilização de recursos audiovisuais
- 16.4. Apresentação de dados e informações
  
- 17. Qualidade de vida no trabalho
  
- 18. Auto-realização
  
- 19. Trabalho em equipe
- 19.1. Estrutura
- 19.2. Organização
- 19.3. Definição de objetivos e metas
- 19.4. Definição de papéis e funções
- 19.5. Ajustes interpessoais
- 19.6. Intermediação de conflitos
  
- 20. Segurança no Trabalho
- 20.1. Mapa de riscos
- 20.2. Inspeções de segurança
- 20.3. PPRA
  
- 21. Qualidade Ambiental



- 21.1. Reciclagem de resíduos
- 21.2. Descarte de resíduos
- 21.3. Uso racional de Recursos e Energias disponíveis
- 21.4. A importância da reciclagem
- 21.5. Método de Análise e Solução de Problemas: MASP

- 22. Ferramentas da Qualidade
- 22.1. Custo/Benefício
- 22.2. Desempenho do Produto
- 22.3. Atendimento ao Cliente
- 22.4. Ferramentas da Qualidade: 5W1H; Ishikawa; Diagrama de Pareto

### **Referências Bibliográficas**

- CEGALINI, Sandra Regina. Manutenção Mecânica em Indústrias de Processo química e Petroquímico. SENAI, 1991.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENCAO. Manutenção e a Sociedade Pós-industrial. ABRAMAN, 1994.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO. Manutenção na Dinâmica das Mudanças. ABRAMAN, 1995.
- FEUTRY, Michel. Dicionário Técnico Industrial. Garnier, 2001.
- FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Mecânica; manutenção. Globo, 2000.
- GUIA de Manutenção e Reposição de Rolamentos SKF, s. ed., s. d.
- HANSEN, Blasso. Manutencao Preditiva; por analise de vibração. Vitek, 1992.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Avaliação do Desempenho. Qualitymark, 2002.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Confiabilidade. Qualitymark, 2002.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho. Qualitymark, 2002.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma. ABRAMAN, 2002.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e o Fator Humano. Qualitymark, 2002.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas. Qualitymark, 2002.
- KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Terceirização. Qualitymark, 2002.
- LIMA, Abrahão Lincoln. 100 Fluxos e Organogramas de PCM; planejamento e controle da manutenção. SGM, 2005.
- LIMA, Abrahão Lincon. Manual Prático PCM; o guia de referência. SGM, 2005.
- MENEZES, Helio Burle de et al. Monitoramento, Reduzindo Custos e Garantindo a Qualidade, uma Experiência na CHESF. ABRAMAN, 1994.
- MIRSHAWKA, Victor Makron. Manutenção Preditiva Caminho para Zero Defeitos. McGraw-Hill, 1991.
- MIRSHAWKA, Victor; OLMEDO, Napoleão Lopes. Manutenção Combate aos Custos da Não-eficácia a Vez o Brasil. Makron Books, 1993.
- NEPOMUCENO, L.X. Técnicas de Manutenção Preditiva. Edgard Blucher, s. d.
- NIEMANN, Gustav. Elementos de Máquinas. Edgard Blücher, 2004.
- PINTO, Alan Kardec. Gerenciamento Moderno da Manutenção. ABRAMAN, 1995.
- SACRISTÁN, Francisco Rey. Manual de Manutenção de Máquinas e Equipamentos. Plátano, 1977.

SENAI - CE  
CFP - Antônio Urbano de Almeida - AUA

SENAI. CE. Conjuntos de Regulagem e Medição (CRM); projeto, instalação, operação e manutenção. SENAI, 2003.  
SENAI. DN. Segurança em Mecânica Geral. SENAI, 1980.  
SENAI. DN. Segurança em Mecânica. SENAI, 1980.  
SENAI. DR. PE. Mecânico de Manutenção Industrial. SENAI. DR. PE, 1999.  
SENAI. MG. Caldeiras; considerações gerais. SENAI, 1993.  
SENAI. MG. SFP. Tratamento de Água e Manutenção de Caldeiras. SENAI/MG, 1993.  
SENAI. RJ. Projeto Mecânico de Manutenção de Máquinas; transmissão com redução. SENAI. RJ, 1993.  
SENAI. SP. Manutenção Mecânica: lubrificação industrial; bateria 2, teste 2. SENAI. SP  
SHIGLEY, Joseph Edward. Elementos de Máquinas. LTC, 1984.  
SIQUEIRA, Iony Patriota de. Manutenção Centrada na confiabilidade. Qualitymark, 2005.  
TAKAHASHI, Yoshikazu; OSADA, Takashi. TPM/MPT: manutenção produtiva total. Instituto IMAM, 1993.  
VIANA, Herbert Ricardo Garcia. PCM; Planejamento e Controle da Manutenção. Qualitymark, 2002.  
VITEK. Manutenção Preditiva; por análise de vibração. VITEK, 1992.

### UNIDADE CURRICULAR

<b>Nome:</b> DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS MECÂNICOS	<b>Carga Horária:</b> 320 h
--	-----------------------------

<b>Habilitação Profissional:</b> TÉCNICO EM MECÂNICA
--

<b>Unidades de Competência:</b> UC1 - Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.	<b>Módulo:</b> Específico III
--	-------------------------------

<b>Objetivo Geral:</b> Negociar, Planejar e desenvolver projetos mecânicos, obedecendo as normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis.
---

<b>Conteúdos Formativos:</b>  <b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b>  NEGOCIAÇÃO - Diagnosticar as necessidades do cliente em relação ao projeto. - Identificar possíveis soluções para as necessidades do cliente, considerando o desenvolvimento do projeto. - Definir os meios (estratégias ou formas) de validação das necessidades do cliente. - Analisar as necessidades do projeto com as partes envolvidas.
--

- Comparar o custo do projeto tendo como base as tendências do mercado.

#### PLANEJAMENTO

- Analisar as etapas do desenvolvimento do projeto.
- Identificar as prioridades das etapas do projeto.
- Identificar a capacidade de produção e de recursos humanos disponíveis.
- Definir os insumos necessários para o desenvolvimento do projeto
- Definir o tempo de execução de cada etapa do projeto.
- Prever as variações de tempo de execução das etapas do projeto.
- Identificar soluções para possíveis alterações no tempo de execução das etapas.
- Verificar a necessidade de compra ou construção dos elementos e conjuntos dos projetos.
- Reconhecer as etapas produtivas dos elementos e conjuntos do projeto.
- Definir cronograma de elaboração de desenhos técnicos de elementos e conjuntos do projeto.
- Definir cronograma de detalhamento dos elementos e conjuntos dos projetos.
- Prever o tempo de execução do detalhamento dos elementos e conjuntos do projeto.

#### PROJETOS

- Reconhecer os possíveis pontos críticos das etapas do projeto.
- Avaliar o projeto considerando o processo produtivo.
- Avaliar as propriedades requeridas pelos materiais do componente mecânico.
- Avaliar os esforços mecânicos ao qual o componente está submetido, bem como a vida útil do mesmo.
- Selecionar catálogo técnico de acordo com a necessidade do projeto.
- Correlacionar dados técnicos do projeto com o catálogo.
- Definir as propriedades requeridas de acordo com a aplicação do componente.
- Definir tratamentos térmicos e /ou tratamentos superficiais adequados ao objetivo específico do componente.
- Identificar sistemas semelhantes para projetar elementos ou conjunto de projeto..
- Reconhecer o funcionamento de cada elemento e conjunto do projeto
- Analisar manuais técnicos de elementos e dos conjuntos do projeto.
- Dimensionar os elementos e conjuntos do projeto de acordo com o esforço solicitado.
- Verificar a necessidade de construir protótipo de elementos e conjuntos do projeto.
- Identificar características de software para detalhamento de elementos do projeto.
- Avaliar a funcionalidade dos elementos ou conjuntos do projeto por meio de um protótipo.
- Reconhecer diferentes métodos de prototipagem.
- Selecionar método de prototipagem para os elementos e conjuntos do projeto
- Avaliar a necessidade de construção do protótipo

#### NORMALIZAÇÃO

- Identificar normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis ao projeto.
- Prever os riscos de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis ao projeto.
- Selecionar as normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança e ambientais aplicáveis ao projeto.
- Reconhecer normas técnicas de detalhamento de desenhos técnicos.
- Interpretar normas técnicas de elaboração de desenho técnico mecânico.
- Estabelecer normas e recomendações técnicas sobre elementos e conjuntos do projeto.
- Analisar a aplicabilidade de normas técnicas de qualidade, de saúde, de segurança no trabalho e meio ambiente no projeto e execução de elementos e conjuntos do projeto.

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

#### Capacidades Sociais

- Agir de forma ética.
- Comunicar-se, cooperar e interagir com auxiliares, colegas, superiores e outros profissionais do seu campo de trabalho.

#### Capacidades Organizativas

- Organizar o próprio trabalho de acordo com as diretrizes da empresa.

#### Capacidades Metodológicas

- Coordenar grupos de trabalho da empresa, identificando e resolvendo problemas e propondo melhorias nos produtos e serviços.
- Atuar em sintonia com os valores, metas e as diretrizes da empresa.
- Analisar e propor alternativas de racionalização de recursos.
- Demonstrar atitude pró-ativa e empreendedora, considerando riscos e adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais.
- Analisar alternativas e tomar decisões na resolução de problemas que afetam atividades sob sua responsabilidade ou que lhe são delegadas.
- Possuir uma visão global e coordenada de todas as fases do processo, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, organizativos, econômicos e humanos envolvidos.

### **Conhecimentos**

#### 1. Negociação

##### 1.1 Microeconomia (noções)

##### 1.1.1 Conceitos e classificação de custos

##### 1.1.2 Amortização

##### 1.1.3 Estrutura de Custos em Projetos

##### 1.1.4 Planejamento de Recursos

- 1.1.5 Orçamento
- 1.1.6 Método de Custeio
- 1.1.7 Análise de investimentos e tomada de decisões
- 1.2 Padrão de competitividade no setor industrial brasileiro
  - 1.2.1. Variáveis que influenciam o negócio
  - 1.2.2. Cenário industrial brasileiro
- 1.3 Técnicas de negociação
  - 1.3.1 Gestão empreendedora
  
- 2. Planejamento
  - 2.1 Informações básicas ao PCP
  - 2.2 Conceito PCP
  - 2.3 Cronoanálise
  - 2.4 Sequenciamento de produção
    - 2.4.1 Elaboração do sequenciamento lógico da produção
    - 2.4.2 Determinação de carga máquina
    - 2.4.3 Determinação de lote econômico de produção
  - 2.5 Gerenciamento de projetos
    - 2.5.1 Ferramentas de resolução de problemas
    - 2.5.2 Software gerenciamento de projeto
  - 2.6 Sistemas de produção
    - 2.6.1 Histórico do sistema Toyota de produção.
    - 2.6.2 Conceituação de sistema Lean
    - 2.6.3 Conceituação de produção em série
    - 2.6.4 Organização de células de manufatura.
    - 2.6.5 Diferenciação do sistema JIT x JIC
    - 2.6.6 Kanban
  
- 3. Projetos
  - 3.1 Definição de projeto/especificações iniciais
    - 3.1.1 Conceituação de projetos mecânicos
    - 3.1.2 Metodologias de projeto
    - 3.1.3 Otimização de projeto
    - 3.1.4 Confiabilidade de sistemas
    - 3.1.5 Fatores humanos envolvidos - criatividade
    - 3.1.6 Análise de falhas e seleção de materiais
  - 3.2 Conjuntos mecânicos
    - 3.2.1 Características, funções de conjuntos mecânicos
  - 3.3 Elementos de máquinas
    - 3.3.1 Seleção de Mancais de rolamento

- 3.3.2 Seleção de Rolamentos
- 3.3.3 Seleção de Mancais de deslizamento
- 3.3.4 Relação de Engrenagens
- 3.3.5 Seleção de Parafusos
- 3.3.6 Seleção de cabos de aço, correntes, correias
- 3.4 Resistência dos materiais
  - 3.4.1 Esforços cortantes
  - 3.4.2 Torção em componentes e peças mecânicas
  - 3.4.3 Flexão em componentes e peças mecânicas
  - 3.4.4 Solicitações compostas
  - 3.4.5 Fadiga
  - 3.4.6 Centro de gravidade
  - 3.4.7 Deformação plástica e elástica
  - 3.4.8 Dimensionamento de elementos mecânicos
- 3.5 Tratamentos térmicos/Tratamento de superfícies ? tipos, características e aplicações
  - 3.5.1 Têmpera por indução
  - 3.5.2 Austempera
  - 3.5.3 Nitretação
  - 3.5.4 Esferoidização
  - 3.5.5 Galvanização a fogo
  - 3.5.6 Cromagem
  - 3.5.7 Niquelagem
  - 3.5.8 Zincagem
  - 3.5.9 Cromo duro
- 3.6 Metalografia
  - 3.6.1 Máquinas para metalografia
    - 3.6.1.1 Cortadora
    - 3.6.1.2 Embutidora
    - 3.6.1.3 Lixadeira e politriz
    - 3.6.1.4 Ultrassom
- 3.7 Ataques químicos
- 3.8 Análise Metalográfica
  - 3.8.1 Macroscópica
  - 3.8.2 Microscópica
  - 3.8.3 Interpretação metalográfica
- 3.9 Consumíveis
- 3.10 Prototipagem
  - 3.10.1 Técnicas de prototipagem
  - 3.10.2 Técnicas de maquetes
- 3.11 CAD

3.11.1 Recursos CAD para projetos

3.11.2 Conjuntos

4. Técnicas de Comunicação

4.1 Oral

4.2 Escrita

4.3 Visual

4.4 Interatividade

4.5 Sistematização e apresentação de ideias

4.6 Utilização de recursos audiovisuais

5. Ética

5.1 Virtudes profissionais: responsabilidade, iniciativa, honestidade, sigilo, prudência, perseverança, imparcialidade

5.2 Trabalho em equipe

5.3 Resolução de conflitos

5.4 Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia

5.5 Liderança

5.6 Tipos

5.7 Estilos

5.8 Características

5.9 Coordenação de equipes

5.10 Atribuições do uso da profissão de técnico em mecânica (CREA)

5.11 Tomada de Decisão

5.12 Decisões Programadas

5.13 Decisões não-programadas

5.14 Sistema de Gestão Qualidade

5.16 ISO9001: aspectos centrais

5.17 Sistema de Gestão Ambiental: aspectos centrais da ISO14000

6. Visão Sistêmica

6.1 Sistema de Gestão

### **Referências Bibliográficas**

ABNT . Coletânea de normas;garantia de qualidade. Rio de Janeiro, 1991.

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. ISO 14001;manual de implantação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. 117 p.

CALLISTER JR., William D.. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 589 p.

CAVALCANTE, Sérgio Lopes. Manual de planejamento e controle da produção. Rio de Janeiro: CNI/DAMPI, 1980. 53 p. (Manuais CNI).

CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica; processos de fabricação e tratamento. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1986. 315 p. il.

CUNHA, Lauro Salles; CRAVENCO, Marcelo Padovani. Manual prático do mecânico. Curitiba: Hemus, 2003. 584 p.

HIBBELER, R. C.. Resistência dos materiais. Trad. Fernando Ribeiro da Silva. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 701 p.

Leitura e interpretação de desenho técnico-mecânico. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2009. 2v. il. (Novo Telecurso).

LIMA, José Myrson Melo, coord. Manual de comunicação oficial. Fortaleza: Gabinete do Governador do Estado do Ceará, 2005. 84 p.

PROVENZA, Francesco. Projetista de máquinas. São Paulo: F. Provenza, 1989. Inclui índice geral e Tabelas de cálculos.

TELLES, Venícius. Curso prático de redação e gramática aplicada. Curitiba: BNL, 1984. 528 p.

ZANHARIAS, Oceano J. ISO 9000; 2000; Conhecendo e implantando; uma ferramenta de gestão empresarial. São Paulo: O. J. Zacharias, 2001. 154 p.

### UNIDADE CURRICULAR

<b>Nome:</b> ESTÁGIO / TCC	<b>Carga Horária:</b> 200 h
----------------------------	-----------------------------

<b>Habilitação Profissional:</b> TÉCNICO EM MECÂNICA	
<b>Unidades de Competência:</b> UC1 - Atuar no desenvolvimento de projetos, segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente. UC2 - Controlar processos de produção mecânica segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente. UC3 - Realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos segundo normas técnicas, considerando padrões de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.	<b>Módulo:</b> Estágio Supervisionado

<b>Objetivo Geral:</b>
------------------------



**Conteúdos Formativos:**

**Fundamentos Técnicos e Científicos**

**Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

**Conhecimentos**

**Referências Bibliográficas**

### **Estágio Supervisionado**

O SENAI-CE através da Resolução nº 01/2013 estabelece que, para a diplomação nos cursos técnicos será necessária à realização do Estágio Supervisionado ou a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O aluno pode optar por uma dessas estratégias.

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC - Tem como objetivo promover a interação da teoria e da prática, a partir dos conhecimentos adquiridos durante o curso, contribuindo para a formação profissional do educando.

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) configura-se em uma atividade escolar de sistematização do conhecimento sobre um objeto de estudo pertinente à área de formação profissional. Tal atividade revela os conhecimentos a respeito do tema escolhido atrelado às Unidades Curriculares da Habilitação Profissional.

No entanto, para a realização do TCC o aluno deve estar inserido em uma das situações abaixo:

- Atue na área profissional do curso ou área correlata.
- Se for aluno do PRONATEC, desde que o curso não tenha exigência para utilização de laboratório-didático, conforme exigência do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, edição 2012 publicado pelo Ministério da Educação.

Vale ressaltar que o aluno só poderá receber o diploma de conclusão do curso técnico após a aprovação e de acordo com uma das propostas acima.

Dessa forma o TCC é um documento avaliativo do desempenho do aluno, sendo imprescindível que o aluno apresente ao final dos cursos.

De acordo com as diretrizes estabelecidas pelo SENAI/DRCE, o TCC deve ser apresentado por escrito seguindo um dos formatos explicitados abaixo:

- Artigo: Revisão de literatura e crítica sobre determinado tema. Deve conter resumo e palavras-chave em língua vernácula e estrangeira, introdução, desenvolvimento, considerações finais e referências.
- Resenha: Abordagem de obras publicadas. Não é necessário resumo e palavras-chave.
- Estudo de caso: A partir de uma situação apresentada pelo docente/aluno em relação a um caso de uma determinada empresa e que necessita ser investigado, deve ser apresentado conforme o formulário Modelo do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Anexo A.

O Trabalho de Conclusão de Curso tem duração mínima de 100 horas, realizado de forma concomitante e/ou ao término da fase escolar.

O acompanhamento das atividades de TCC é realizado pelo docente orientador, sob a supervisão da coordenação pedagógica.

O TCC deverá seguir as orientações do MANUAL DE NORMAS E PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO E TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO DO SENAI/DR-CE.

Estágio Supervisionado - O estágio como objetivo proporcionar aos educandos que estejam frequentando os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, ofertados pelas Escolas SENAI/DR-CE, o desenvolvimento para a vida cidadã e a preparação para o trabalho. É uma atividade para à obtenção do diploma de técnico.

O estágio é o ato educativo escolar supervisionado e desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular. Deverá ser realizado em instituições onde as competências desenvolvidas possam ser aplicadas segundo os objetivos do estágio.

A coordenação e supervisão das atividades de estágio são realizadas por um docente orientador da instituição de ensino e supervisor do local de estágio, pelo coordenador técnico e a coordenação pedagógica balizados por legislação pertinente.

O estágio supervisionado poderá ser cumprido de forma concomitante com o Módulo Específico III, ou após a conclusão do mesmo. Terá duração de 200 ou 400 horas, devendo ser planejado, orientado, executado e avaliado pela escola, uma vez que cumpre o papel de complementar o processo de aprendizagem. Ao aluno, que concluir o Módulo Básico bem como os Módulos Específicos I, II e III, juntamente com o Estágio Opcional, também será conferido o certificado de Técnico de Nível Médio em Mecânica.

O Estágio Supervisionado deverá seguir as orientações do MANUAL DE NORMAS E PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO E TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO DO SENAI/DR-CE.

### **Da Preparação do Estágio Supervisionado**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC : tem como objetivo promover a interação da teoria e da prática, a partir dos conhecimentos adquiridos durante o curso, contribuindo para a formação profissional do educando.

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) configura-se em uma atividade escolar de sistematização do conhecimento sobre um objeto de estudo pertinente à área de formação profissional. Tal atividade revela os conhecimentos a respeito do tema escolhido atrelado às Unidades Curriculares da Habilitação Profissional.

Estágio Supervisionado - O estágio tem como objetivo proporcionar aos educandos que estejam frequentando os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, ofertados pelas Escolas SENAI/DR-CE, o desenvolvimento para a vida cidadã e a preparação para o trabalho. É uma atividade para a obtenção do diploma de técnico.

O estágio é o ato educativo escolar supervisionado e desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular. Deverá ser realizado em instituições onde as competências

desenvolvidas possam ser aplicadas segundo os objetivos do estágio.

### **Do Encaminhamento do Estágio Supervisionado**

O estágio supervisionado poderá ser cumprido de forma concomitante com o Módulo Específico III, ou após a conclusão do mesmo. Terá duração de 200 .horas, devendo ser planejado, orientado, executado e avaliado pela escola, uma vez que cumpre o papel de complementar o processo de aprendizagem. Ao aluno, que concluir o Módulo Básico bem como os Módulos Específicos I, II e III, juntamente com o Estágio Opcional, também será conferido o certificado de Técnico de Nível Médio.

### **Da Dispensa do Estágio Supervisionado**

De acordo com a especificação estabelecida no Regimento Escolar, o aluno que comprovar haver exercido, por dois ou mais anos, funções de competência de técnico na área ou em área afim ao curso poderá ser dispensado da realização do estágio supervisionado, de acordo com a tabela de especificação abaixo.

### **Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores**

Os conhecimentos adquiridos pelo educando, seja por meio formal ou não, poderão ser aproveitados, mediante análise de uma comissão de docentes e especialistas em educação, especialmente designados pela direção, em conformidade com o artigo 11, da Resolução CNE/CEB nº 04/99 - atualizada pela resolução 413/06 - artigo 23, a unidade escolar:

Poderá aproveitar conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, adquiridos:

- I. No ensino médio;
- II. Em cursos de qualificação profissional técnica, em etapas ou módulos dos cursos de educação profissional técnica de nível médio, mediante avaliação do aluno, se esses conhecimentos tiverem sido adquiridos há mais de 5 cinco anos;
- III. Em cursos de educação profissional de formação inicial e continuada de trabalhadores, mediante avaliação do aluno;
- IV. No trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno;
- V. E reconhecidos em processos formais de certificação profissional, legalmente regulamentados.

A avaliação será feita por uma comissão de docentes do curso e especialistas em educação, especialmente designados para atender as diretrizes constantes no projeto pedagógico e no regimento da unidade.

## **Critérios de Avaliação**

A avaliação da aprendizagem é entendida como um processo contínuo de obtenção de informações, análise e interpretação da ação educativa, devendo subsidiar as ações de orientação do educando, visando à melhoria de seus desempenhos.

Dentre as funções do processo avaliativo, destacamos: a apuração de competências já dominadas pelo educando, de modo a subsidiar seus projetos de formação profissional; a verificação dos avanços e dificuldades no processo de apropriação e recriação das competências no sentido de orientá-lo na melhoria do seu desempenho; e principalmente, a tomada de consciência do educando sobre seus avanços e dificuldades, visando o seu envolvimento no processo de aprendizagem; tudo isto com vistas a verificação final das habilidades desenvolvidas pelo aluno possibilitando a certificação de competências adquiridas.

O processo avaliativo deverá ser sistemático e contínuo, dada a necessidade de uma avaliação realizada de forma organizada, onde as competências para a educação profissional estejam bem definidas e os objetivos, conteúdos, estratégias e meios possibilitem uma aprendizagem significativa. Este será realizado mediante o emprego de instrumentos e técnicas diversificadas, em conformidade com a natureza das competências propostas para a educação profissional, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Para promoção, será considerado promovido, o educando que, ao final de cada semestre letivo, obtiver em cada unidade curricular nota final (NF), expressa em números inteiros, igual ou superior a 60 (sessenta), numa escala de 0 a 100.

A recuperação, parte integrante do processo de construção do conhecimento, deverá ser entendida como orientação processual de estudos e criação de novas situações de aprendizagem. Esta deverá ocorrer de forma contínua, nos ambientes pedagógicos, em que o docente, a partir da ação educativa desencadeada, criará novas situações desafiadoras e dará atendimento ao educando que dele necessitar, por meios de atividades diversificadas e de forma final, para os alunos que persistirem com dificuldades de aprendizagem e será realizada com a duração mínima de 10 dias úteis, sendo destinada uma hora em cada dia para o conteúdo ou parte do conteúdo da disciplina - por módulo, em que demonstrou dificuldade, em períodos definidos no calendário letivo da Unidade Escolar.

**Corpo Técnico Acadêmico**

<b>Certificação</b>	
Certificado de PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO	
<b>Módulos Cursados</b>	
Básico	
<b>Competências Comprovadas</b>	
UC1	
UC2	
UC3	
UC1	
UC2	
UC3	

<b>Certificação</b>	
Certificado de PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO	
<b>Módulos Cursados</b>	
Básico	
<b>Competências Comprovadas</b>	
UC1	
UC2	
UC3	
UC1	
UC2	
UC3	

**Módulos Cursados**

Específico I

**Competências Comprovadas**

UC2

**Certificação**

Certificado de PROGRAMADOR DE PRODUÇÃO

**Módulos Cursados**

Específico I

**Competências Comprovadas**

UC2

**Certificação**

Certificado de PROGRAMADOR DE MANUTENÇÃO

**Módulos Cursados**

Específico II

**Competências Comprovadas**

UC3

**Certificação**

Diploma de TÉCNICO EM MECÂNICA

**Módulos Cursados**

Básico

**Competências Comprovadas**

UC1



SENAI - CE  
CFP - Antônio Urbano de Almeida - AUA

UC2
UC3
UC1
UC2
UC3

**Módulos Cursados**

Específico I

**Competências Comprovadas**

UC2

**Módulos Cursados**

Específico II

**Competências Comprovadas**

UC3

**Módulos Cursados**

Específico III

**Competências Comprovadas**

UC1

**Módulos Cursados**

Estágio Supervisionado

**Competências Comprovadas**

UC1

UC2

SENAI - CE  
CFP - Antônio Urbano de Almeida - AUA

UC3

**ANEXOS**

REV.	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO