

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO
Habilitação Técnica de Nível Médio

TÉCNICO EM MECÂNICA

Projeto: Trilhas de Futuro

EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS

Versão do Itinerário Nacional- 6 (2017)

WWW.FIEMG.COM.BR/SENAI



/senaimg



@senaiminas



@senaimg

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG

Flávio Roscoe Nogueira

Presidente da FIEMG

Presidente do Conselho Regional do SENAI DR-MG

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI

Departamento Regional de Minas Gerais – DR/MG

Christiano Paulo de Mattos Leal

Diretor Regional do SENAI DR-MG

Ricardo Aloysio e Silva

Gerente de Educação Profissional e Tecnologia

Luiz Eduardo Notini Greco

Gerente de Gestão da Educação

Alessandra Teixeira

Coordenadora

Gerência de Educação Profissional e Tecnologia

Coordenação do Trabalho: 2017

Waleska Torres Ribeiro

Analista de Projetos Educacionais

Mauro Pires Dias

Analista de Projetos Educacionais

Xênia Ferreira da Silva

Analista de Projetos Educacionais

2020

Atualização das cargas horárias organização curricular.

1. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA

CNPJ	03.773.700/0035-56
Mantenedora	Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial – SENAI/MG
Mantida	SENAI Itabira CFP Pedro Martins Guerra
Esfera Administrativa	FEDERAL
Endereço	Rua Nossa Senhora da Piedade, nº 1, Bairro Campestre I
Cidade / UF / CEP	Itabira, MG - CEP: 35900-073
Telefone / Fax	(31) 3834-5678
E-mail de contato	senaiitabira@fiemg.com.br
Site da Unidade	www.fiemg.com.br

2. JUSTIFICATIVA

O SENAI, buscando acompanhar as evoluções do mercado produtivo mundial, frente às transformações tecnológicas da realidade industrial brasileira e alterações impostas ao perfil do trabalhador, participa efetivamente da Reforma da Educação Profissionalizante, bem como da realidade da indústria, no que diz respeito às necessidades de capacitação, qualificação e requalificação profissional dos trabalhadores do setor produtivo.

Destaca-se, portanto, o surgimento de uma demanda crescente de profissionais técnicos que congreguem determinados perfis de competência, capazes de suprir as carências detectadas no mundo do trabalho.

Em sintonia com as mudanças no contexto do trabalho e em consonância com a Legislação Educacional vigente, o SENAI DR/MG busca uma atuação profissional coerente com as imposições da contemporaneidade e assegurando assim, uma educação profissional vinculada às demandas do mundo produtivo e dos cidadãos.

Em resposta a esse desafio, foi elaborada por especialistas do SENAI, a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com o objetivo de nortear as ações pedagógicas da instituição, desde a concepção do Perfil Profissional a ser formado e do currículo até as estratégias educacionais a serem utilizadas com vistas ao desenvolvimento de competências.

O SENAI definiu como principal estratégia, a constituição de Comitês Técnicos Setoriais para contribuir com a identificação e atualização das competências profissionais requeridas dos trabalhadores, responsabilizando-se particularmente pela definição dos perfis profissionais correspondentes às ocupações demandadas pelos segmentos industriais atendidos pelo SENAI.

Nesse contexto, o Perfil Profissional é o marco de referência que expressa as competências profissionais que subsidiam o planejamento e o desenvolvimento das ofertas formativas.

Os Perfis Profissionais definidos por Comitês Técnicos Setoriais são referências para o processo de elaboração do Desenho Curricular da oferta formativa.

O Desenho Curricular é o resultado do processo de concepção de ofertas formativas que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades referentes às competências de um perfil profissional. Esse processo realiza a

transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um perfil profissional.

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

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Fundamentos Técnicos e Científicos** – indicam a base sobre a qual se assenta uma qualificação, expressando desempenho. São de caráter geral e de natureza diversificada, necessários ao desenvolvimento de competências específicas e de gestão apontadas no perfil profissional.
- ✓ **Capacidades Sociais** – Capacidades que permitem responder a relações e procedimentos estabelecidos na organização do trabalho e integrar-se com eficácia, em nível horizontal e vertical, cooperando com outros profissionais de forma comunicativa e construtiva.
- ✓ **Capacidades Organizativas** – Capacidades de coordenar as diversas atividades, participar na organização do ambiente de trabalho administrar racional e conjuntamente os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados, bem como utilizar de forma adequada e segura, os recursos materiais e humanos a disposição.
- ✓ **Capacidades metodológicas** – Capacidades que permitem responder a situações novas e imprevistas que se apresentam no trabalho, com relação a procedimentos, sequencias, equipamentos e produtos bem como encontrar soluções apropriadas e tomar decisões autonomamente.
- ✓ **Desenho Curricular** é a tradução pedagógica do perfil profissional, representando a decodificação das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências descritas no perfil. Está estruturado em módulos, organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.
- ✓ **Módulos** são conjuntos didáticos pedagógicos, sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil.
- ✓ **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

1. IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO

OCUPAÇÃO:	Técnico em Mecânica	CBO	3141-10
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:	Técnica de Nível Médio	C.H.:	1.200 H
		CÓD. MATRIZ SGE:	
NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO:	3	EIXO TECNOLÓGICO:	Controle e Processos Industriais
ÁREA TECNOLÓGICA:	Metalmecânica	SEGMENTO TECNOLÓGICO:	Mecânica
COMPETÊNCIA GERAL:	Apoiar a gestão da manutenção, implementar processos de produção e atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos e na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente		
REQUISITOS DE ACESSO:	Conforme edital Senai /MG.		

RELAÇÃO DAS UNIDADES DE COMPETÊNCIA

Unidade de Competência 1	Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
Unidade de Competência 2	Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
Unidade de Competência 3	Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.
Unidade de Competência 4	Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

DESENHO CURRICULAR

MÓDULOS	UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA TOTAL
Módulo I	Comunicação e Redação Técnica	41,25
	Cálculo Aplicado	41,25
	Saúde, Segurança e Meio Ambiente	30
	Fundamentos da Tecnologia Mecânica	187,5
	Física Aplicada	60
	Produção Mecânica I	45
	Projeto de Inovação: Processo Criativo – Indústria 4.0, Lean e Ideação	18,75
Módulo II	Produção Mecânica II	60
	Processos de Fabricação	78,75
	Manufatura Mecânica Computadorizada	120
	Planejamento e otimização da produção	78,75
	Projetos de Máquinas	60
	Projeto de Inovação: Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas	18,75
Módulo III	Sistemas de Automação Industrial	60
	Desenvolvimento de Automação Mecânica	101,25
	Manutenção Mecânica Aplicada	123,75
	Planejamento e Controle da Manutenção	41,25
	Projeto de Inovação: Mindset Empreendedor e Prototipação	18,75
Módulo IV	Projeto de Inovação: Trabalho de Conclusão do Curso	15
TOTAL DO CURSO		1200

Detalhamentos das Unidades Curriculares

Organização Interna da Unidade Curricular	
Módulo I	
Unidade Curricular: Comunicação e Redação Técnica	Carga horária: 41,25 horas
Unidade de Competência 1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Unidade de Competência 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.	
Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos que permitam ao educando empregar os princípios normativos básicos da Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita. Interpretar ideias e informações contidas em textos informativos e técnicos, realizar pesquisas e aplicar os princípios e recursos da informática básica na elaboração de textos, utilizando as melhores práticas e técnicas de comunicação organizacional.	
Conteúdos Formativos	
Fundamentos Técnicos e Científicos	Conhecimentos
- Empregar os princípios normativos básicos da Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita. - Interpretar dados e informações de textos técnicos (normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos e desenhos técnicos) relacionados - Aplicar os princípios, padrões e normas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de diferentes tipos de textos técnicos. - Aplicar diferentes metodologias de pesquisa como forma de ampliar a capacidade comunicativa e de se apropriar de novos conhecimentos. - Aplicar os princípios da informática na elaboração de textos, apresentações, pesquisas e planilhas.	- A Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita ✓ A comunicação e suas formas de expressão ✓ Técnicas de argumentação ✓ Produção de textos técnicos (relatórios, atas, resumos e cartas comerciais) ✓ Leitura e Interpretação de texto • Informativo • Jornalísticos • Técnicos • Vocabulário técnico - Documentação Técnica: definições, características, finalidades ✓ Catálogos (físicos e eletrônicos) ✓ Manuais de Fabricantes
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.	

- Apresentar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

- ✓ Relatórios
- ✓ Ordens de Serviço
- ✓ Procedimentos
- ✓ Normas Técnicas
- ✓ Solicitações de Compra

- Informática: uma ciência a seu favor

- ✓ Manuais de Fabricantes
- ✓ Relatórios
- ✓ Ordens de Serviço
- ✓ Procedimentos
- ✓ Normas Técnicas
- ✓ Solicitações de Compra
- ✓ Sistema Operacional
- ✓ Fundamentos e funções
- ✓ Barra de ferramentas
- ✓ Utilização de Acessórios
- ✓ Criação de diretórios
- ✓ Pesquisa de arquivos e diretórios
- ✓ Área de trabalho
- ✓ Criação de atalhos
- ✓ Ferramentas de sistemas
- ✓ Compactação de arquivos
- ✓ Instalação e desinstalação de softwares
- ✓ Editor de Textos
- ✓ Tipos
- ✓ Formatação
- ✓ Configuração de páginas
- ✓ Importação de figuras e objetos
- ✓ Inserção de tabelas e gráficos
- ✓ Arquivamentos

- ✓ Controles de exibição
- ✓ Correção ortográfica e dicionário
- ✓ Quebra de páginas
- ✓ Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
- ✓ Marcadores e numeradores
- ✓ Bordas e sombreado
- ✓ Colunas
- ✓ Ferramentas de desenho
- ✓ Impressão
- ✓ Editor de Planilhas Eletrônicas
- ✓ Funções e Finalidades
- ✓ Linhas, colunas e endereços de células
- ✓ Formatação de células
- ✓ Configuração de páginas
- ✓ Inserção de fórmulas básicas
- ✓ Classificação e filtro de dados
- ✓ Gráficos, quadros e tabelas
- ✓ Impressão
- ✓ Editor de Apresentações
- ✓ Criação de apresentações em slides e vídeos
- ✓ Internet
- ✓ Normas de uso
- ✓ Navegadores
- ✓ Sites de busca
- ✓ Download e gravação de arquivos
- ✓ Correio eletrônico
- ✓ Direitos autorais (citação de fontes de consulta)

- Pesquisa: apropriando-se de novos conhecimentos

- ✓ Tipos de pesquisa:
- ✓ Bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica
- ✓ Características

- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação
- ✓ Regras da ABNT

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, oficina pedagógica, biblioteca e laboratório de informática

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

Recursos e Material Didático: Tela de projeção, Flip chart, quadro branco. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo I

Unidade Curricular: CÁLCULO APLICADO

Carga horária Presencial: 41,25 horas

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

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Desenvolver e aprimorar os conhecimentos necessários para resolver os problemas do cotidiano profissional que demandem raciocínio lógico e matemático.

Conteúdos Formativos

Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer o uso e operações matemáticas;
- Realizar cálculos matemáticos;
- Desenvolver o raciocínio lógico na solução de problemas;
- Trabalhar com números inteiros, decimais e fracionários;
- Aplicar unidades de medidas e trabalhar a conversão de unidades de medidas;
- Reconhecer figuras geométricas e calcular suas dimensões e volumes;
- Realizar cálculos trigonométricos
- Resolver problemas através da análise de gráficos e tabelas;

Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.

Conhecimentos

MATEMÁTICA APLICADA À MECÂNICA

- ✓ Números decimais
- ✓ Números fracionários
- ✓ Potenciação
- ✓ Radiciação
- ✓ Notação científica e de engenharia
- ✓ Equação de 1º Grau
- ✓ Razão e proporção (regra de três, percentagem e razão inversa)
- ✓ Teorema de Pitágoras
- ✓ Relações trigonométricas: seno, cosseno e tangente.
- ✓ Figuras geométricas: perímetro, área e volume.

- Apresentar diferentes alternativas de solução nas situações propostas. - Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades. - Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.	
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, oficina pedagógica, biblioteca e laboratório de informática	
Equipamentos: Computador com pacote Office, e acesso à internet, projetor multimídia, TV.	
Recursos e Material Didático: Tela de projeção, Flip chart, quadro branco, apostilas, livros didáticos nacionais. Banco de Recursos Didáticos link: http://rd.sc.senai.br/	

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo I

Unidade Curricular: SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	Carga horária Presencial: 30 horas	
Unidade de Competência 1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Unidade de Competência 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente. Objetivo Geral: Propiciar uma visão geral das principais variáveis que se fazem presentes e subsidiam a atuação do Técnico em Mecânica, especialmente quanto aos fundamentos técnicos e científicos relacionados à saúde, segurança e meio ambiente, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.		
Conteúdos Formativos		
Fundamentos Técnicos e Científicos	Conhecimentos	

- Identificar situações de risco e equipamentos de proteção individual e coletiva a serem utilizados em ambientes industriais
- Identificar situações de risco ambiental presentes em processos de fabricação e manutenção mecânica
- Realizar DDS
- Realizar Análise de Risco de Tarefa
- Reconhecer normas e procedimentos aplicáveis a saúde, segurança e meio ambiente

Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.

- Apresentar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

MEIO AMBIENTE

- ✓ Sustentabilidade: definição e características
- ✓ Resíduos: tipos, segregação, descarte/destinação
- ✓ Impactos ambientais gerados por resíduos descartados de forma inadequada

SAÚDE E SEGURANÇA

- ✓ Acidentes do trabalho: tipos, características e prevenção
- ✓ Ato inseguro responsabilidades, permissões e não permissões, encaminhamentos/providências
- ✓ Condição insegura
- ✓ EPIs e EPCs
- ✓ Agentes agressores à saúde
- ✓ Riscos em eletricidade (choques elétricos)
- ✓ Riscos em movimentação e transporte
- ✓ Sinalização de segurança
- ✓ Ergonomia: posturas na execução de operações de produção
- ✓ Riscos na operação de máquinas e equipamentos rotativos
- ✓ Diálogo Diário de Segurança
- ✓ Análise de Risco de Tarefa

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, oficina pedagógica, biblioteca e laboratório de informática

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

Recursos e Material Didático: Tela de projeção, Flip chart, quadro branco. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo I

Unidade Curricular: FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA

Carga horária: 187,5h

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

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Propiciar uma visão geral das principais variáveis que se fazem presentes e subsidiam a atuação do Técnico em Mecânica, especialmente quanto aos fundamentos técnicos e científicos relacionados aos materiais de construção mecânica, elementos de máquinas, desenho técnico mecânico, CAD, metrologia e qualidade, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.

Conteúdos Formativos

Fundamentos Técnicos e Científicos

- ✓ Reconhecer instrumentos de medição e controle utilizados na fabricação e manutenção mecânica (metrologia)
- ✓ Interpretar os elementos básicos e essenciais que constituem os desenhos técnicos mecânicos
- ✓ Reconhecer tipos, características e aplicações dos elementos de máquinas.
- ✓ Reconhecer ferramentas básicas da qualidade, suas principais características e aplicações
- ✓ Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na construção e manutenção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações.

Conhecimentos

METROLOGIA

- ✓ Conceito, histórico e aplicação
- ✓ Normas técnicas básicas para metrologia
- ✓ Unidades de medidas e conversões
- ✓ Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos
 - Régua graduada
 - Régua de controle
 - Trena
 - Esquadro
 - Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa)
 - Paquímetros
 - Traçador de altura
 - Mesa de despeno
 - Micrômetros Internos e Externos
 - Relógio comparador
 - Relógio apalpador
 - Goniômetro / Transferidor de Grau

- Bloco Padrão
- Mesa de Seno
- Rugosímetro
- Máquina de medição por coordenadas
- Súbito (comparador de diâmetros internos)
- ✓ Tolerâncias dimensionais / geométricas

DESENHO TÉCNICO MECÂNICO (MANUAL E SOFTWARE):

- ✓ Introdução ao desenho técnico
- ✓ Importância
- ✓ Instrumentos
- ✓ Linhas
- ✓ Caligrafia
- ✓ Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
- ✓ Normas aplicadas ao desenho técnico
- ✓ Projeções ortogonais
 - Projeções em 1º e 3º diedros
 - Vistas essenciais
 - Supressão de vistas
 - Vista auxiliar
 - Vista auxiliar simplificada
 - Rotação de detalhes oblíquos
- ✓ Cotagem
 - Regras de cotagem
 - Representação das cotas
 - Símbolos e convenções
 - Cotagem de detalhes
- ✓ Escalas
 - Escala natural
 - Escala de ampliação
 - Escala de redução
- ✓ Tolerância dimensional / geométrica
 - Representação
 - Sistemas de tolerância ISO
- ✓ Estados de superfície
 - Simbologia de acabamento

- superficial
- ✓ Representação em corte
 - Hachuras
 - Linhas de corte
 - Corte parcial
 - Meio corte
 - Corte total
 - Omissão de corte
 - Seções
 - Rupturas
- ✓ Perspectivas
 - Perspectiva isométrica
 - Perspectiva cavaleira
- ✓ Desenhos técnicos mecânicos
- ✓ Tolerâncias de forma e posição
- ✓ Vista explodida
- ✓ Elementos de máquinas
- ✓ Desenho de conjunto
- ✓ Simbologia de solda

DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR (INTRODUÇÃO)**ELEMENTOS DE MÁQUINAS (CONCEITOS E APLICAÇÕES)**

- ✓ Elementos de Fixação
 - Parafusos e porcas (tipos de parafusos e porcas, tipos de rosca, perfil do filete, sentido de direção, nomenclatura da rosca, tabelas de rosca)
 - Rebites, Arruelas, Grampos, Pinos
 - Contrapinos ou Cupilhas
 - Anéis Elásticos
- ✓ Elementos de Apoio
 - Mancais: Deslizamento e Rolamento
 - Guias
- ✓ Elementos de transmissão
 - Polias e correias
 - Engrenagens
 - Rodas de Atrito

- Correntes e rodas dentadas
- Cames
- Acoplamentos
- Cabos
- Eixos e Árvores
- Roscas para transmissão de movimento
- Chavetas
- ✓ Elementos de Vedação
 - Vedantes Químicos
 - Juntas
 - Gaxetas
 - Selos Mecânicos
 - Anéis de Vedação
 - Retentores
- ✓ Elementos Elásticos
 - Molas Helicoidais
 - Molas Planas
- ✓ Elementos de Elevação e Transporte
 - Cabos de aço
 - Cintas de içamento

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA

- ✓ Metais Ferrosos e não ferrosos
 - Conceitos
 - Obtenção
 - Características, propriedades e aplicações
 - Formas comerciais
- ✓ Não Metais
- ✓ Poliméricos (características, propriedades e aplicações)
- ✓ Naturais (características, propriedades e aplicações)
- ✓ Compósitos (características, propriedades e aplicações)
- ✓ Cerâmicos (características, propriedades e aplicações)
- ✓ **QUALIDADE**
- ✓ Conceito e aplicação
- ✓ Normas e procedimentos aplicáveis à mecânica
- ✓ Ferramentas básicas da qualidade

	✓ Qualidade Total – Conceitos ✓ Eficiência ✓ Eficácia ✓ Melhoria Contínua ✓ Ferramentas Qualidade ○ 5S (10S) ○ 5 Porquês ○ 5W2H ○ Brainstorming
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas	Conhecimentos
Capacidades Sociais: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas. - Organizar e transmitir com clareza dados e informações técnicas. Capacidades Organizativas: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para organização de ambientes de trabalho. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: - Desenvolver o raciocínio lógico e o senso analítico. - Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor. - Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho. - Utilizar as ferramentas, os instrumentos e os insumos alocados à sua disposição	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança.

em procedimentos técnicos e as recomendações recebidas. - Demonstrar iniciativa no desenvolvimento.	- Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de Metrologia, Laboratório de Desenho	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas: Computadores com acesso à internet (para uso de software de desenho - CAD), Kit multimídia (projektor e tela ou TV), Régua graduada, Régua de controle, Trena, Esquadro, Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa,), Paquímetros, Traçador de altura, Mesa de desempenho, Micrômetros Internos e Externos, Relógio comparador, Relógio apalpador, Goniômetro / Transferidor de Grau, Bloco Padrão, Mesa de Seno, Rugosímetro, Máquina de medição por coordenadas, Súbito, Projetor de Perfil, Amostras de materiais, Projeto e Quadro Branco.	
Material Didático: Livros, Revistas, Catálogos de fabricantes, Manuais e Normas Técnicas. Banco de Recursos Didáticos link: http://rd.sc.senai.br/	

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo I

Unidade Curricular: FÍSICA APLICADA

Carga horária: 60 horas

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

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Propiciar uma visão geral das principais variáveis que se fazem presentes e subsidiam a atuação do Técnico em Mecânica, especialmente quanto aos fundamentos técnicos e científicos relacionados à matemática e à física aplicada, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.

Conteúdos Formativos

Fundamentos Técnicos e Científicos

- Identificar os conceitos básicos da física aplicáveis à mecânica.
- Reconhecer a aplicação dos princípios da mecânica dos sólidos no funcionamento de máquinas e equipamentos.

Conhecimentos

FÍSICA APLICADA

- ✓ Grandezas físicas
- ✓ Conversão de unidades
- ✓ Torque
- ✓ Vetores
- ✓ Estática
- ✓ Equilíbrio de forças e momentos
- ✓ Dilatação
- ✓ Máquinas simples
- ✓ Dinâmica

Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.

- Capacidades Sociais:

Conhecimentos

- Ética

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

- Capacidades Organizativas:

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

- Capacidades Metodológicas:

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

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

- Trabalho em equipe

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

- Organização de ambientes de trabalho

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

- Segurança no Trabalho:

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

- Virtudes profissionais:

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

- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas**- Pesquisa**

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, biblioteca, Laboratório de Informática

Equipamentos: Computadores com acesso à internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e software de desenho - CAD), Kit multimídia (projektor e tela ou TV).

Material Didático: Livros, Revistas, Catálogos de fabricantes, Manuais e Normas Técnicas. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo I

Unidade Curricular: PRODUÇÃO MECÂNICA I

Carga horária: 45 horas

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

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Propiciar uma visão geral das principais máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos processos produtivos e de manutenção mecânica, assim como o domínio das operações básicas de fabricação mecânica, considerando suas principais características, finalidades e operações por eles executadas, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.

Conteúdos Formativos

Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer as diferentes operações básicas de fabricação mecânica, suas principais características, finalidades, modos de execução, condições de segurança e requisitos técnicos a eles associados.
- Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas aplicáveis aos processos de fabricação e manutenção mecânica, suas características, finalidades e requisitos funcionais.

Conhecimentos

AJUSTAGEM

- ✓ Tipos, características e aplicações (lima, morsa, serras, ferramentas de marcação, ferramentas de traçagem, tintas para traçagem, ferramentas de corte de uso manual, ferramentas manuais diversas, chaves de aperto).
- ✓ Operações de ajustagem
- ✓ Afiação de ferramentas
- ✓ Novas tecnologias

	FURAÇÃO ✓ Tipos, características e aplicações de furadeiras ✓ Ferramentas para furação ✓ Fixação de peças e ferramentas ✓ Acessórios ✓ Operações de furação ✓ Parâmetros de corte ✓ Novas tecnologias FRESAMENTO (INICIAÇÃO) ✓ Tipos, ✓ Característica e aplicações de fresadoras ✓ Ferramentas para fresamento ✓ Fixação de peças e ferramentas ✓ Acessórios ✓ Operações de fresamento ✓ Parâmetros de corte ✓ Novas tecnologias MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS DEDICADOS À FABRICAÇÃO E À MANUTENÇÃO MECÂNICA (NOÇÕES) ✓ Tipos ✓ Características ✓ Finalidades ✓ Riscos ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas e importância ✓ Organização do espaço de trabalho ✓ EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.	Conhecimentos

- Capacidades Sociais:

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

- Capacidades Organizativas:

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

- Capacidades Metodológicas:

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

- Ética

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

- Trabalho em equipe

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

- Organização de ambientes de trabalho

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

- Segurança no Trabalho:

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

- Virtudes profissionais:

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

- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas

- Pesquisa

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, oficina pedagógica, biblioteca, laboratório de usinagem e laboratório de metrologia.

Equipamentos: Furadeiras de coluna e acessórios; Serras fita horizontais ou serras alternativas e respectivos acessórios; Moto esmeril profissional de bancada; Bancadas com Morsas; Arcos de serras manuais; Limas: murça, bastarda, quadrada, chata, redonda, triangular e meia cana, Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada); Martelos de pena e de bola; Riscadores de aço temperado; Punção de bico de aço temperado; Compassos de aço temperado; Cossinetes de aço rápido; Jogos de Machos manuais de aço rápido; Desandadores manuais reguláveis para machos; Desandadores manuais para cossinetes; Brocas helicoidais de aço rápido (diferentes bitolas); Alargadores manuais de aço rápido; Bits de aço rápido; Lâminas para bedame de aço rápido; Brocas de centro tipo A; Alargadores de aço rápido tipo manual e máquina.

Régua graduada; Régua de controle; Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa); Paquímetros; Traçador de altura; Mesa de despenho; Micrômetros Internos e Externos; Relógio comparador com base magnética; Relógio apalpador; Goniômetro / Transferidor de Grau; Bloco Padrão; Mesa de Seno; Rugosímetro; Súbido; Materiais de consumo. EPIs EPCs, Projeto e Quadro Branco

Material Didático: SENAI DN. **Gestão de Processos de Usinagem**. Série Metalmecânica - Metalurgia. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

MÓDULO I

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

Carga horária: 18,75h

Objetivo Geral: Desenvolver a criatividade, raciocínio lógico e conhecimentos em ideação, para iniciar o planejamento, execução de projetos de inovação visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

- Empregar os tipos de inovação identificando as características do problema;
- Criar soluções que agreguem valor de acordo com a demanda do cliente;
- Aplicar ferramentas de ideação para resolver problemas complexos;
- Participar de um hackathon para solucionar um problema da indústria com foco na inovação, que visem solucionar problemas reais da indústria ou do SENAI;

CONHECIMENTOS

- Conceito de inovação
 - Diferença entre a inovação e invenção
 - Integração: mercado, negócio e equipe
 - Análise do mercado
 - Demandas do cliente
 - Atendimento do mercado
 - Custos
 - Análise do negócio
 - Para quem vender
 - Como vender
 - Riscos envolvidos
 - Equipe
 - Empreendedor
 - Talentos
 - Desafios

Geração de valor

Conceito de valor

Exemplos de proposta de valor

- Linha do tempo da inovação

1ª Revolução Industrial

Máquina a vapor como inovação de Processos

2ª Revolução Industrial

Produção em massa e Eletricidade como inovação para produtos

3ª Revolução Industrial

Automação e Internet como inovação para serviço

4ª Revolução Industrial

Tecnologias Habilitadoras da Indústria 4.0

Lean Manufacturing

Futuras Revoluções Industriais

- Cultura *Lean*

Lean Office

Lean Manufacturing

Ferramentas de ideação

Mapa de empatia

Triz de ideias

Crazy8

Funil de ideias

Matriz de alinhamento

Como poderíamos?

Benchmarking

Brainstorming

	Cases de empreendedores Hackathon: Ideação, modelagem de negócios, prototipação e pitch. Fomentar a realização da Saga SENAI de Inovação - Grand Prix de Inovação
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. - Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. - Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. - Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. - Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. CAPACIDADES METODOLÓGICAS: Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Ética - Ética nos relacionamentos profissionais - Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe - Conceitos de grupo e equipe; - Trabalho em grupo; - O relacionamento com os colegas de equipe; - Responsabilidades individuais e coletivas; - Cooperação. - Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho - Princípios de organização - Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; - Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: - Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. - Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. - Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções - Normas básicas de segurança.

	- Virtudes profissionais: Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; Características Métodos Fontes Estruturação
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de informática, biblioteca e sala de aula.	
Equipamentos: Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.	
Recursos Didático: Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem	
Material Didático: Livro didático MDI e Material on-line	

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo II

Unidade Curricular: PRODUÇÃO MECÂNICA II

Carga horária: 60 horas

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

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Propiciar uma visão geral das principais máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos processos produtivos e de manutenção mecânica, assim como o domínio das operações básicas de fabricação mecânica, considerando suas principais características, finalidades e operações por eles executadas, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.

Conteúdos Formativos

Fundamentos Técnicos e Científicos

- Reconhecer as diferentes operações básicas de fabricação mecânica, suas principais características, finalidades, modos de execução, condições de segurança e requisitos técnicos a eles associados.
- Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas aplicáveis aos processos de fabricação e manutenção mecânica, suas características, finalidades e requisitos funcionais.

Conhecimentos

OPERAÇÕES BÁSICAS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA (TEORIA E PRÁTICA)

- ✓ Torneamento (iniciação)
 - Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos
 - Ferramentas para torneamento: externas e internas
 - Fixação de peças e ferramentas
 - Acessórios
 - Operações de torneamento
 - Fluidos de corte
 - Parâmetros de corte
 - Novas tecnologias
- ✓ Fresamento (iniciação)
 - Tipos, características e aplicações de fresadoras
 - Ferramentas para fresamento
 - Fixação de peças e ferramentas

	○ Acessórios ○ Operações de fresamento ○ Parâmetros de corte ○ Novas tecnologias MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS INSTRUMENTOS DEDICADOS À FABRICAÇÃO E À MANUTENÇÃO MECÂNICA (NOÇÕES) ✓ Tipos ✓ Características ✓ Finalidades ✓ Riscos ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas e importância ✓ Organização do espaço de trabalho ✓ EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas	Conhecimentos

- Capacidades Sociais: ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. - Capacidades Organizativas: ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
--	--

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, oficina pedagógica, biblioteca, laboratório de usinagem e laboratório de metrologia.

Equipamentos: Furadeiras de coluna e acessórios; Serras fita horizontais ou serras alternativas e respectivos acessórios; Moto esmeril profissional de bancada; Bancadas com Morsas; Arcos de serras manuais; Limas: murça, bastarda, quadrada, chata, redonda, triangular e meia cana, Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada); Martelos de pena e de bola; Macetes de plástico de ponta intercambiável; Riscadores de aço temperado; Punção de bico de aço temperado; Compassos de aço temperado; Cossinetes de aço rápido; Jogos de Machos manuais de aço rápido; Desandadores manuais reguláveis para machos; Desandadores manuais para cossinetes; Brocas helicoidais de aço rápido (diferentes bitolas); Alargadores manuais de aço rápido; Bits de aço rápido; Lâminas para

bedame de aço rápido; Brocas de centro tipo A; Alargadores de aço rápido tipo manual e máquina. Régua graduada; Régua de controle; Trena; Esquadro; Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa); Paquímetros; Traçador de altura; Mesa de despenho; Micrômetros Internos e Externos; Relógio comparador com base magnética; Relógio apalpador; Goniômetro / Transferidor de Grau; Bloco Padrão; Mesa de Seno; Rugosímetro; Súbito; Projetor de Perfil; Materiais de consumo. EPIs EPCs, Kit multimídia (projetor e tela ou TV) e Quadro Branco.

Material Didático: SENAI DN. **Gestão de Processos de Usinagem.** Série Metalmecânica - Metalurgia. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo II

Unidade Curricular: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Carga horária: 78,75h

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Favorecer o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que permitam ao profissional desenvolver processos de fabricação convencional, de acordo com procedimentos técnicos, princípios de qualidade, segurança, higiene e preservação ambiental.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos industriais	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto	- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características a serem consideradas e atendidas na execução do processo produtivo	MATERIAIS (PROPRIEDADES) ✓ Aços e suas ligas – Características e Aplicações ○ Aço ferramenta ○ Aço Carbono ○ Aço Inoxidável ○ Aços Especiais ✓ Ferros Fundidos ○ Nodular ○ Branco ○ Cinzento ○ Maleável ✓ Diagrama ferro-carbono ✓ Microestruturas (ferrita, perlita, cementita, austenita, martensita e bainita)
	1.2 Considerando as características e as variáveis do processo de	- Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos	

	fabricação em execução	funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica - Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos	✓ Não Ferrosos: Alumínio, Cobre, Latão, Bronze, Estanho; ✓ Não Metálicos: Polímeros, Cerâmicos, Compósitos, Elastômeros; TRATAMENTO DE MATERIAIS ✓ Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações) ○ Curvas TTT ○ Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera Sub-Zero) ○ Revenimento ○ Beneficiamento ○ Recozimento ○ Normalização ✓ Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações) ○ Cementação ○ Nitretação ○ Carbonitretação ○ Boretção ✓ Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações) ○ Galvanização ○ Oxidação negra ○ Anodização ○ PVD (Physical Vapor Deposition) e PCD (Polycrystalline Diamond) ○ Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...) ○ Pintura ○ E-Coat (KTL / Eletroforese) PROCESSOS DE FABRICAÇÃO (EXCLUSIVAMENTE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – EM
	1.3 Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto	- Avaliar a correta utilização e desempenho das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos com base nas especificações do projeto, do manual do fabricante, das capacitações dos operadores em cada etapa do processo produtivo	
	1.4 Realizando os testes e ensaios de validação e funcionalidade e, se for o caso, os ajustes finais em conformidade com os padrões e requisitos técnicos estabelecidos no projeto	- Reconhecer os diferentes tipos de testes e ensaios mecânicos destinados à validação e à funcionalidade de peças e conjuntos - Interpretar as normas e procedimentos técnicos aplicáveis à validação e funcionalidade de peças e conjuntos mecânicos - Reconhecer os padrões empregados pela empresa para a documentação dos resultados de testes e ensaios de validação	
	1.5 Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos	- Avaliar o desempenho da equipe e o atendimento dos requisitos técnicos estabelecidos para o projeto e respectivos processos produtivos - Definir estratégias e ações de	

		capacitação e treinamento com referência nas lacunas identificadas	TODOS OS SUBITENS) ✓ Usinagem ○ Princípios de corte ○ Ferramentas manuais ○ Movimentos da fabricação com máquina ○ Torneamento ○ Fresagem ○ Retificação ○ Furação ○ Brochamento ○ Brunimento ○ Polimento ○ Lapidação ○ Eletro-erosão ✓ Processos de Corte e Conformação Mecânica: tipos, características e aplicações ○ Estampagem ○ Extrusão ○ Laminação ○ Trefilação ○ Forjamento ○ Embutimento ○ Calandragem ○ Jato d'água ✓ Processos de Corte Térmico: tipos, características e aplicações ○ Oxicorte ○ Corte a laser ○ Plasma ✓ Metalurgia do Pó: características e aplicações ○ Sinterização ✓ Processos de Transformação de Polímeros ○ Injeção de Polímeros
	1.6 Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	- Definir responsabilidades e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades - Definir, com base nas normas, mecanismos para a minimização de riscos no contexto da produção	

			○ Extrusão de Polímeros ○ Vacuum Forming ✓ Processos De Fundição: tipos, características e aplicações ○ Fundição por cera perdida (Microfusão) ○ Fundição em areia verde (por gravidade) ○ Fundição por Coquilha ○ Fundição sob pressão ○ Fundição por shell molding ○ Fundição por molde permanente ○ Fundição por centrifugação ○ Injeção de Alumínio / Zamac ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL ✓ Organograma ✓ Setores de fabricação ✓ Setores de apoio ✓ Indicadores de desempenho LEIAUTE ✓ Tipos ✓ Seleção ✓ Normalização ✓ Ergonomia ✓ Posto de trabalho ✓ Equipamentos IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIA ✓ Controle Estatístico de Processo (CEP) ✓ Análise de variáveis de processo: ✓ Gráfico de Pareto ✓ Diagrama de causa-efeito ✓ Testes de repetibilidade
--	--	--	---

			FERRAMENTAS DA QUALIDADE ✓ 5S
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas			Conhecimentos
Capacidades Sociais: ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. - Capacidades Organizativas: ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua			- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho

responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

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

- **Segurança no Trabalho:**

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

- **Virtudes profissionais:**

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

- **Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas**

- **Pesquisa**

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de Metrologia

Equipamentos: Kit multimídia (projeto e tela ou TV); Computadores com acesso à internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e software de desenho - CAD)



PELO FUTURO DO TRABALHO

Material Didático: SENAI DN. **Gestão de Processos de Usinagem.** Série Metalmecânica - Metalurgia. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo II

Unidade Curricular: MANUFATURA MECÂNICA COMPUTADORIZADA

Carga horária: 120h

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da coordenação de processos de fabricação computadorizado de peças e componentes demandados por projetos mecânicos.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1.Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos industriais	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto	- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas e características - Aplicar o processo de fabricação no sistema CAD/CAM/CNC - Aplicar ferramentas da qualidade para elaborar o processo produtivo - Estabelecer estratégias para garantir a qualidade dimensional e de produção do projeto	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO: PARÂMETROS DE USINAGEM ✓ Velocidade de corte ✓ Avanço ✓ Profundidade de corte ✓ RPM – Rotações por minuto ✓ Potência de usinagem ✓ Tempo de usinagem ✓ Rugosidade ✓ Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes ✓ Potência de máquina FLUIDOS DE CORTE ✓ Tipos ✓ Aplicações ✓ Cuidados ambientais ✓ Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebulização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero) PROCESSOS DE USINAGEM A CNC
	1.2 Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação em execução	- Reconhecer os parâmetros dos processos de fabricação mecânica - Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos - Estabelecer parâmetros de usinagem considerando rugosidade e características das ferramentas	

		- Compreender a necessidade do uso de fluido de corte nos processos de fabricação	✓ Linguagem de programação ISO ✓ Usinagem a CNC ✓ Planos de trabalho ✓ Pontos de referência ✓ Sistema de coordenada ✓ Funções preparatórias "G" ✓ Funções auxiliares "M" ✓ Estrutura de programação (Sequência para programação manuscrita), cabeçalho inicial, comentários ✓ Códigos especiais (F, T, N, O, S) ✓ Cálculos trigonométricos aplicados ✓ Ciclos de usinagem (desbaste, acabamento, canal, furação e roscamento) ✓ Operação de máquinas ✓ Softwares de CAM (Tipos e características) ✓ Conceitos sobre interface do software ✓ Conceitos sobre modelar sólido no software de CAM ✓ Importar desenhos de software de CAD ✓ Sistema de coordenadas e planos ✓ Ferramentas de trabalho com entidades 2D
	1.3 Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto	- Avaliar a correta utilização e desempenho das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos com base nas especificações do projeto - Avaliar processo produtivo considerando a potência de usinagem	
	1.4 Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos	- Avaliar o desempenho da equipe e o atendimento dos requisitos técnicos estabelecidos para o projeto e respectivos processos produtivos - Definir estratégias e ações de capacitação e treinamento com referência nas lacunas identificadas - Definir responsabilidades e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades	

1.5 Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo

- Definir, com base nas normas, mecanismos para a minimização de riscos no contexto da produção

- ✓ Aplicação dos comandos de desenho 2D em um sólido
- ✓ Criação de um material bruto
- ✓ Descrição da interface de manufatura
- ✓ Descrição da biblioteca de ferramentas
- ✓ Criação de uma sequência de usinagem: Fresamento e torneamento
- ✓ Definição das Operações de Fresamento (Faceamento, desbaste, acabamento, furação)
- ✓ Definição das Operações de Torneamento (Faceamento, desbaste, acabamento, canal, furação e roscamento)
- ✓ Gerenciamento de Ferramentas
- ✓ Geração de Código NC

SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRODUÇÃO

- ✓ Acidentes de trabalho na produção: tipos, características e prevenção
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis ao processo produtivo
- ✓ Agentes agressores à saúde no processo produtivo
- ✓ Riscos na produção
- ✓ Normas de segurança aplicáveis ao processo

GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO

- ✓ Monitoramento de metas e indicadores
- ✓ Análise de desempenho de equipes
- ✓ Capacitação de equipes
- ✓ Técnicas de motivação de equipes

CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO

- ✓ Ferramentas da qualidade para controle de processo
- ✓ Ciclo PDCA
- ✓ Brainstorming
- ✓ CEP – Controle Estatístico do Processo
- ✓ Histograma e Curva de Distribuição de

			- Gauss (Curva Normal) ✓ Diagrama de Causa-Efeito ✓ Análise de falhas CONTROLE DIMENSIONAL APLICADO NA PRODUÇÃO ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características ✓ O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Inspeções de segurança ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos ✓ Mapa de riscos – Finalidades ORIENTAÇÕES DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES ✓ Sinalizações de segurança ✓ Prevenção e combate a incêndio: Conceito e importância de PPCI ✓ PPRA: (Conceito, finalidades) FERRAMENTAS DA QUALIDADE ✓ Ciclo PDCA ✓ Ishikawa - ✓ CEP ✓ Diagrama de Pareto
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			Conhecimentos
- Capacidades Sociais: ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. - Capacidades Organizativas: ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a			- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;

prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de Usinagem, Laboratório de Metrologia e Laboratório de informática	

Equipamentos: Centro de Usinagem CNC; Torno CNC, ferramentas de Usinagem, Computador com software de CAD e CAM, Kit multimídia (projetor e tela ou TV) e Quadro Branco

Material Didático: SENAI DN. **Gestão de Processos de Usinagem - Volume 2.** Série Metalmecânica – Metalurgia

SENAI DN. UC 04 - **Processo de Fabricação CNC - Volume 1.** Série Mecânica.

SENAI DN. UC 04 - **Processo de Fabricação CNC - Volume 2.** Série Mecânica

Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo II

Unidade Curricular: PLANEJAMENTO E OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

Carga horária :78,75h

Unidade de Competência 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.

Objetivo Geral: Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o planejamento e controle dos processos de produção mecânica, considerando as características do projeto, as operações e sequência indicadas, parâmetros técnicos e cronograma de execução das atividades produtivas; e proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a análise crítica de formas de trabalho implantadas em processos de produção mecânicos, considerando as falhas e perdas, levantando e prestando informações pertinentes, sugerindo novas tecnologias e monitorando os resultados alcançados.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
---	--	----------------------	---------------

1. Organizar o processo produtivo	1.1 Considerando as características do projeto	- Interpretar as informações técnicas contidas no projeto quanto a materiais, processos de fabricação, características do produto e demais especificações que impactam a organização do processo produtivo.	QUALIDADE ✓ Sistemas da qualidade ✓ Normas ✓ Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento ✓ Indicadores de desempenho: Produtividade ✓ Programas da qualidade CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO ✓ Terminologia ✓ Classificação e Tipos: Direto e Indireto / Fixos e Variáveis ✓ Centros de Custos ✓ Comparação de custos PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO ✓ Dimensionamento da equipe de trabalho ✓ Lista de tarefas ✓ Diagramas de operações ✓ Apuração dos tempos ✓ Tempo padrão ✓ Cronoanálise ✓ Determinação da capacidade ✓ Determinação de carga máquina ✓ Balanceamento de linha ✓ Apuração de prazos orientada pela capacidade ✓ Elaboração de fluxogramas ✓ Elaboração do sequenciamento lógico da produção ✓ Coordenação de materiais ✓ Coordenação da execução ✓ Documentos de trabalho da produção LOGÍSTICA ✓ Definição ✓ Origem da Logística ✓ Estrutura da cadeia logística ✓ Fluxo de produtos e de informações
	1.2 Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas características do projeto mecânico	- Definir, com base nas informações do projeto, as fases/etapas a serem consideradas nos processos de fabricação.	
	1.3 Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de fabricação mecânica demandada	- Reconhecer os diferentes processos de fabricação aplicados à produção de peças e conjuntos de projetos mecânicos, suas características, aplicações e execução. - Reconhecer os parâmetros técnicos que se aplicam aos diferentes processos de	

		fabricação mecânica.	✓ Equipamentos para Movimentação de Materiais: Paleteiras, Talhas, Empilhadeira, Ponte Rolante, Monovia ✓ Embalagens ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS ✓ Operações de compra ✓ Controle e homologação de fornecedores ✓ Classificação de fornecedores ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES ✓ Planejamento, organização e estrutura ✓ Controle ✓ Previsão ✓ Níveis ✓ Classificação ABC ✓ Lote econômico ✓ Sistemas de controle ✓ Custo de armazenagem ✓ Avaliação dos estoques ✓ Operações de Almoxarifado ✓ Princípios de estocagem de materiais
	1.4 Estabelecendo o cronograma de trabalho com base na complexidade dos processos e na disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e logísticos demandados	- Identificar as variáveis dos processos de fabricação (prazo, custo, produtividade, interdependência das atividades, ...), assim como os recursos humanos, materiais, tecnologias disponíveis. - Definir as condições de recebimento, movimentação e endereçamento dos materiais previstos no projeto mecânico.	
	1.5 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo produtivo em questão	- Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente.	
2. Apoiar a engenharia na otimização de processos de produção mecânica	2.1 Considerando as falhas, desvios e perdas identificadas nos processos produtivos	- Avaliar a dimensão ou o impacto das falhas, desvios e perdas identificadas no processo em relação aos resultados esperados. - Identificar possíveis soluções para minimizar ou eliminar as causas as falhas, desvios e perdas identificadas no processo produtivo. (Planejamento e Controle da Produção).	CONCEITOS DE PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E CONTROLE DO TRABALHO A IMPORTÂNCIA DA ORGANIZAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO COMPORTAMENTO E EQUIPES DE TRABALHO ✓ O homem como ser social ✓ A subjetividade na percepção e no julgamento de ideias e opiniões ✓ O papel das normas de convivência em grupos sociais ✓ A influência do ambiente de trabalho no comportamento ✓ Fatores de satisfação no trabalho ÉTICA ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
	2.2 Prestando informações técnicas sobre o processo produtivo, recursos tecnológicos e gargalos observados	- Selecionar as referências técnicas referentes ao processo produtivo, às tecnologias e aos gargalos que poderão subsidiar	

		a engenharia na otimização da produção. - Reconhecer os ensaios mecânicos destrutivos e não destrutivos dedicados à avaliação qualitativa de recursos materiais e tecnológicos passíveis de utilização na otimização de processos produtivos. (Processos de Fabricação Mecânica).	✓ Discrição ✓ Sigilo ✓ Ética no tratamento de informações ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais OTIMIZAÇÃO DE FLUXOS DE PRODUÇÃO ✓ Ferramentas Lean Manufacturing ○ Histórico do sistema Toyota de produção ○ Conceituação de sistema Lean Manufacturing ○ Processo produtivo ○ Kanban ○ Kaizen ○ Just in time ○ Troca rápida de ferramenta (Set Up) ○ Célula de produção ○ Poka Yoke ○ GQT (Gestão da Qualidade Total) ✓ Novas tecnologias aplicadas à Produção Mecânica ○ Máquinas e Equipamentos ○ Materiais ○ Processos de Produção Mecânica ENSAIOS TECNOLÓGICOS ✓ Laboratórios Acreditados ✓ Interpretação de Resultados DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA ✓ Fontes de Pesquisa ○ Catálogos (físicos e eletrônicos) ○ Manuais de Fabricantes ○ Normas Técnicas ○ Publicações Técnicas
	2.3 Considerando as novas tecnologias disponíveis	- Identificar, por intermédio de diferentes fontes, novas tecnologias aplicáveis à produção mecânica. - Avaliar a pertinência de possíveis novas tecnologias e outros fatores que possam contribuir com a otimização dos processos produtivos.	
	2.4 Monitorando a eficácia de novas soluções implementadas	- Avaliar, por intermédio de testes, medições e indicadores, a eficácia de soluções implementadas.	

			✓ Elaboração ○ Procedimentos Operacionais Padrão ○ Relatórios INICIATIVA ✓ Conceito ✓ Importância, valor ✓ Formas de demonstrar iniciativa ✓ Consequências favoráveis e desfavoráveis
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			- Apresentar diferentes alternativas de solução nas situações propostas. - Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades. - Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.			
Ambientes Pedagógicos: Ambiente virtual: Ferramentas de comunicação; Acesso ao AVA.			
Equipamentos: Computador com pacote Office e acesso à internet			
Recursos e Material Didático: Material on-line. Banco de Recursos Didáticos link: http://rd.sc.senai.br/			

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo II

Unidade Curricular: PROJETOS DE MÁQUINAS

Carga horária: 60h

UC3 : Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que permitam ao profissional apoiar, no desenvolvimento de um projeto, com informações das tecnologias mecânicas aplicadas a materiais, de acordo com procedimentos técnicos, princípios de qualidade, segurança, higiene e preservação ambiental.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Subsidiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais e tecnologias mecânicas	1.1 Considerando a aplicação dos componentes mecânicos	- Reconhecer tipos, características e funcionamento de componentes mecânicos, considerando sua aplicação em conjuntos e subconjuntos do projeto - Determinar os elementos de máquinas considerando os critérios de resistência e suas aplicações - Reconhecer os componentes mecânicos considerando os critérios de falha - Reconhecer os diferentes tipos de esforços mecânicos (solicitações mecânicas) a que podem ser submetidos os elementos Mecânicos - Determinar os modelos estruturais considerando a aplicação dos componentes mecânicos	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS / ESFORÇOS MECÂNICOS ○ Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças ○ Tensões e deformações: Elasticidade e Lei de Hooke, Tensões e deformações, Tensões normais e de cisalhamento, Curva tensão x deformação de um material, Coeficiente de segurança e tensão admissível. Aplicações a Projetos: tração, compressão e cisalhamento ○ Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor ○ Torção de eixos: Propriedades da torção, momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos ○ Flexão simples, Flexotorção e

1.2 Realizando os testes e ensaios de validação e funcionalidade e, se for o caso, os ajustes finais em conformidade com os padrões e requisitos técnicos estabelecidos no projeto

- Reconhecer os padrões empregados pela empresa para a documentação dos resultados de testes e ensaios de validação
- Interpretar as normas e procedimentos técnicos aplicáveis à validação e funcionalidade de peças e conjuntos mecânicos
- Reconhecer os diferentes tipos de testes e ensaios mecânicos destinados à validação e à funcionalidade de peças e conjuntos

Flambagem

- Critérios de falha: Tresca, Von Mises, Fadiga.

ENSAIOS

- ✓ Ensaios Destrutivos – Métodos e Normatização
 - Dureza
 - Tração
 - Compressão
 - Charpy
 - Metalografia
 - Micrografia
- ✓ Ensaios não destrutivos – Métodos e Normatização
 - Líquidos penetrantes
 - Partículas magnéticas
 - Ultrassom
 - Raios-X
 - Ensaios físicos
 - Embutimento
 - Estanqueidade
 - Hidrostático
 - Pneumático

GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO

- ✓ Monitoramento de metas e indicadores
- ✓ Análise de desempenho de equipes
- ✓ Capacitação de equipes
- ✓ Técnicas de motivação de equipes

PESQUISA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

- ✓ Técnicas de pesquisa
- ✓ Fontes de consulta
- ✓ Seleção de informações
- ✓ Análise das informações e das conclusões
- ✓ Consultas a normas técnicas

SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

			✓ Riscos ambientais ✓ Normas Regulamentadoras
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas			Conhecimentos
- Capacidades Sociais: ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. - Capacidades Organizativas: ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem			- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e

realizadas. ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de Informática.	
Equipamentos: Computador com acesso à internet e software de CAD, Kit multimídia (projektor e tela ou TV), Quadro Branco.	

Material Didático: Livros, Revistas, Catálogos de fabricantes, Manuais e Normas Técnicas. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

MÓDULO II

Unidade Curricular: Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas

Carga horária: 18,75h

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas para a modelagem de negócios e projetos, para continuar na execução e controle do projeto de inovação, visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

Definir proposta de valor a ser percebida pelo mercado fundamentada nos pilares do negócio;
Sistematizar informações referentes ao problema, negócio e projeto em canvas (quadro) facilitando a compreensão;
Sistematizar informações do canvas referentes ao problema, negócio e projeto decompondo em detalhes

CONHECIMENTOS

Estratégia e Inovação
Inovação e Estratégia Competitiva
Integração entre a estratégia da empresa e o mercado
Integração entre a educação e inovação
Geração da Proposta de Valor
Canvas
Lean Canvas
Business Model Generation
Project Model Canvas
Modelo de Negócios
Tipos de Modelo de Negócios
Impacto da Experiência do Usuário no Modelo de Negócios
Metodologia Ágil de Projeto:
Scrum
Design sprint

	<i>Design Thinking</i> Projeto de TCC Modelo de Projeto Elaboração do Projeto de TCC Cases de empreendedores Mentoria e acompanhamento da construção do projeto Fomentar a participação na Saga SENAI de Inovação: DSPI MOSTRA DE NEGÓCIOS – Com o projeto já formatado os grupos devem apresentá-lo em uma mostra e validar com os potenciais clientes (indústria, comunidade, alunos, docentes e/ou potenciais clientes)
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. 1. CAPACIDADES ORGANIZATIVAS: Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. 2.	Ética Ética nos relacionamentos profissionais Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. Trabalho em equipe Conceitos de grupo e equipe; Trabalho em grupo; O relacionamento com os colegas de equipe; Responsabilidades individuais e coletivas; Cooperação. Divisão de papéis e responsabilidades. Organização de ambientes de trabalho Princípios de organização

CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.

Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
Organização do espaço de trabalho.

Segurança no Trabalho:

Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.

Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.

Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções

Normas básicas de segurança.

Virtudes profissionais:

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

Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas

Pesquisa

Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;

Características

Métodos

Fontes

Estruturação

3.

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

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

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

Recursos Didático: Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem

Material Didático: Livro didático MDI e Material on-line

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo III

Unidade Curricular: SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Carga horária: 60 HORAS

Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o suporte à realização de instalações elétricas e operação a nível básico de controladores lógicos programáveis, de máquinas e equipamentos industriais considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Prestar suporte mecânico à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais	1.1 Considerando as grandezas elétricas das máquinas e equipamentos	- Interpretar documentação técnica de esquemas elétricos de projetos industriais - Interpretar as normas de segurança relacionadas à instalação elétrica - Reconhecer componentes elétricos aplicados a instalações elétricas de máquinas e equipamentos industriais, assim como os critérios de dimensionamento dos mesmos	INOVAÇÃO ✓ Conceito ✓ Inovação x melhoria ✓ Visão inovadora PESQUISA ✓ Patentes ✓ Propriedade intelectual ESTRUTURA DA MATÉRIA (CONCEITOS): ✓ Átomo ✓ Molécula ✓ Cargas elétricas ✓ Condutores e isolantes GRANDEZAS ELÉTRICAS (CONCEITO, UNIDADE, CONVERSÕES, INSTRUMENTOS DE MEDIDA E SÍMBOLOS): ✓ Tensão elétrica ✓ Resistência elétrica ✓ Potência elétrica ✓ Corrente elétrica Contínua
	1.2 Considerando as grandezas elétricas das máquinas e equipamentos	- Interpretar documentação técnica de esquemas elétricos de projetos industriais. - Interpretar as normas de segurança relacionadas à instalação elétrica. - Reconhecer componentes elétricos aplicados a instalações elétricas de máquinas e equipamentos industriais, assim como os critérios de dimensionamento dos mesmos	

	1.3 Subsidiando o profissional da área elétrica quanto aos aspectos mecânicos que impactam as instalações elétricas	- Analisar as variáveis de comportamento e funcionamento dos sistemas mecânicos que necessitam ser considerados pelo profissional da área elétrica por ocasião da instalação dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos	○ Sentido real e convencional da corrente elétrica ○ Amplitude ✓ Corrente elétrica alternada ○ Frequência ○ Período ○ Amplitude
	1.4 Realizando testes funcionais nas máquinas e equipamentos em conformidade com suas características e aplicações	- Selecionar, no âmbito de suas responsabilidades, os testes mecânicos com referência nas características do sistema a ser avaliado - Avaliar a conformidade dos resultados dos testes com base nos padrões de referência da documentação técnica pertinente - Definir, quando for o caso, correções para as anomalias identificadas no funcionamento dos sistemas mecânicos	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ✓ Motores Elétricos ○ Monofásicos ○ Trifásicos ○ Motores de passo ○ Servomotores ○ Motores lineares ○ De corrente contínua ○ De corrente alternada ✓ Dispositivos de manobra de motores ○ Chaves de partida ○ Soft-starter ○ Inversores de frequência ○ Servoacionamentos ✓ Dispositivos de comando, controle e sinalização ○ Chaves e botoeiras com ou sem retenção ○ Sinalizadores ópticos e sonoros ○ Relés de comando, de interface, de tempo e contadores auxiliares ○ Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso,
2. Acessar controladores lógico-programáveis de máquinas e equipamentos via IHM	1.1 Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos CLPs	- Reconhecer os diferentes tipos de CLPs, suas características, funções, aplicações e formas de acesso, bem como os seus acessórios - Interpretar a simbologia empregada em diagramas básicos de CLPs	
	1.2 Rastreando possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos	- Interpretar os alarmes dos sistemas automatizados - Correlacionar as características dos alarmes às possíveis falhas dos sistemas - Identificar a necessidade de soluções especializadas para as falhas identificadas nos sistemas	

		automatizados das máquinas e equipamentos	encoder, termostato e pressostato
	1.3 Atendendo as indicações do fabricante	- Interpretar, no manual do fabricante, as informações referentes aos requisitos a serem considerados no acesso aos CLPs	✓ Componentes de segurança elétricos de máquinas ○ Cortinas de luz ○ Scanners ○ Microchaves de segurança ○ Botoeiras Eletrônicas ○ Botão de Emergência ○ Relés de Segurança ○ Comando Bimanual ○ Torres de sinalização ✓ Esquemas elétricos ○ Simbologias ○ Normas ○ Circuitos elétricos ✓ Aterramento ✓ Instrumentos de verificação e controle (tipos, características e aplicações) ○ Multímetro ○ Volt Amperímetros tipo alicate ○ Frequencímetro ○ Wattímetro ○ Medidor de aterramento ○ Megôhmetro ○ Tacômetro ✓ Robótica ○ Robôs: tipos, características, aplicações ✓ Segurança em sistemas elétricos ○ EPI e EPC ○ Riscos em equipamentos elétricos ○ Legislação de segurança CLPS ✓ Sistema de comando

			✓ Sistema de controle ✓ Conceitos de Controlador Lógico Programável ✓ Histórico ✓ Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos ✓ Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação ✓ Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3 ○ Lista de Instruções – IL ○ Diagrama Ladder – LD ○ Diagramas de blocos de função – FBD ○ Grafset – SFC ○ Texto Estruturado - ST ✓ Comandos ✓ Interfaces de entrada e saída ✓ Interface digital ✓ Alarmes: interpretação de códigos de erros. ✓ Interface analógica ✓ Interface de comunicação ✓ Módulos de Expansão ✓ Interface homem-máquina (IHM) ✓ Edição ✓ Compilação ✓ Simulação ✓ Interpretação de desenhos de esquemas de programas
--	--	--	---

Capacidades sociais, organizativas e metodológicas	Conhecimentos
- Capacidades Sociais: ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. - Capacidades Organizativas: ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.	- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas

	- Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de Aula, Laboratório de CLP, Laboratório de Informática, Laboratório eletricidade industrial, Biblioteca	
Equipamentos: Kit multimídia (projektor e tela ou TV); Computadores com acesso à internet (com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, software de comunicação e programação de CLP); CLPs; Alicates universais isolados, Alicates de corte isolados, Alicates desencapadores de fios, Alicates de bico meia cana longo isolados, Alicates de prensar terminais, Chaves de fendas isoladas (diversos tamanhos) Chaves de fendas cruzadas isoladas (diversos tamanhos), Bancadas didáticas de eletricidade, Bancada de sensores, Multímetros, Megôhmetros, Tacômetros, Quadro Branco.	
Material Didático: SENAI DN. UC 06 - Automação de Processos Industriais - Volume 2 . Série Mecânica. Banco de Recursos Didáticos link: http://rd.sc.senai.br/	

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo III

Unidade Curricular: Desenvolvimento de Automação Mecânica

Carga horária: 101,25 horas

Unidade de Competência 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o desenvolvimento de sistemas de automação mecânica em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais	1.1 Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos	- Distinguir as diferentes características e aplicações da automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais - Analisar as possibilidades de aplicação dos sistemas automatizados a partir das características do processo produtivo em questão	INOVAÇÃO ✓ Conceito ✓ Inovação x melhoria ✓ Visão inovadora PESQUISA ✓ Patentes ✓ Propriedade intelectual AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA 1 Princípios físicos pneumáticos (grandezas) ○ Pressão ○ Vazão ○ Volume ○ Velocidade ○ Força ○ Temperatura ○ Dimensões de componentes
	1.4 Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental	- Avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos em desenvolvimento com referência no problema a ser solucionado ou melhoria a ser implementada. (Orçamento, custos, amortização)	
	1.5 Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos	- Analisar as características técnicas das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletrohidráulica. - Interpretar as normas técnicas que	

	do cliente	orientam a elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos. - Definir, pelo uso de softwares específicos, os esquemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com referência nos requisitos do cliente, características e funcionalidade das máquinas e equipamentos e normas técnicas pertinentes. - Selecionar os componentes a serem considerados na constituição dos diagramas eletrohidráulicos e eletropneumáticos.	○ Potência ✓ Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido ✓ Compressores – características, tipos e aplicações ✓ Construção e função dos elementos de pneumática ✓ Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos ✓ Simbologia pneumática e eletropneumática ✓ Comandos sequenciais ✓ Cálculos para especificação de componentes para eletropneumática: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar ✓ Desenho de esquemas pneumáticos e eletropneumáticos ✓ Sequência de montagem de sistemas eletropneumáticos ✓ Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade ✓ Softwares de simulação ✓ Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes ✓ Análise de viabilidade técnica,
	1.6 Especificando os componentes que constituem os sistemas com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos	- Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos - Dimensionar, por intermédio de cálculos específicos e normas, os componentes constitutivos dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos das máquinas e equipamentos - Identificar, nos catálogos e manuais específicos, as referências a serem consideradas para fins de especificação dos componentes dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos	

			econômica e ambiental ○ Requisitos de projeto ○ Novas tecnologias e tecnologias alternativas ○ Requisitos ambientais ✓ Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos ○ Procedimentos de teste ○ Equipamentos de teste ○ Padrões de referência ✓ Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA ✓ Princípios físicos da hidráulica (grandezas) ○ Pressão ○ Vazão ○ Volume ○ Velocidade ○ Força ○ Temperatura ○ Dimensões de componentes ○ Potência ✓ Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes ✓ Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades
	1.7 Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos	- Interpretar o projeto quanto à sequência de etapas a ser observada na montagem dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos - Selecionar os equipamentos e ferramentas requeridos para a montagem dos sistemas com referência nas características do projeto - Avaliar, com referência nas indicações do projeto, a adequação das ações dos demais profissionais envolvidos na montagem dos sistemas	
	1.9 Realizando testes de funcionamento dos sistemas com base nas normas	- Selecionar os testes de funcionamento dos sistemas com	

	técnicas e características das máquinas e equipamentos	referência nas características do projeto e normas técnicas pertinentes - Correlacionar os resultados dos testes realizados dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com os padrões de referência estabelecidos no projeto - Analisar, quando for o caso, as causas de não conformidades identificadas por intermédio dos testes de funcionamento com vistas à proposição de soluções	✓ Função e constituição dos elementos hidráulicos ✓ Simbologia hidráulica e eletrohidráulica ✓ Componentes para eletrohidráulica ✓ Cálculos para a especificação de componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança
	1.10 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas	- Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica relativa aos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos - Definir estratégias para apresentação da documentação técnica relativa ao projeto	✓ Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos ✓ Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos ✓ Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade ✓ Softwares de simulação ✓ Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes ✓ Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental ○ Requisitos de projeto ○ Novas tecnologias e tecnologias alternativas ○ Requisitos ambientais ✓ Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos ○ Procedimentos de teste

			○ Equipamentos de teste ○ Padrões de referência ✓ Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo SEGURANÇA EM SISTEMAS ELETROPNEUMÁTICOS E ELETROHIDRÁULICOS ✓ Normas de segurança
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			
- Capacidades Sociais: ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. - Capacidades Organizativas: ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.			- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho:

	✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, Laboratório de Informática, Laboratório de Eletrotécnica, Laboratório de Eletrohidropneumática.	
Equipamentos: Kit multimídia (projeto e tela ou TV); Computadores com acesso à internet (com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, simuladores eletropneumáticos e eletrohidráulicos); Sistema de geração de ar comprimido; Alicates universais isolados, Alicates de corte isolados, Alicates desencapadores de fios, Alicates de bico meia cana longo isolados, Alicates de prensar terminais, Chaves de fendas isoladas (diversos tamanhos) Chaves de fendas cruzadas isoladas (diversos tamanhos), Bancadas didáticas de eletricidade, Bancada de sensores, Bancadas didáticas de eletrohidráulica, Bancadas didáticas de eletropneumática, Quadro Branco	
Material Didático: Livros, Revistas, Catálogos de fabricantes, Manuais e Normas Técnicas. Banco de Recursos Didáticos link: http://rd.sc.senai.br/	

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo III

Unidade Curricular: MANUTENÇÃO MECÂNICA APLICADA

Carga horária: 123,75 horas

Unidade de Competência 1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente

Objetivo Geral: Desenvolver aptidões necessárias para apoiar a gestão da manutenção mecânica e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Orientar a execução da manutenção	1.1 Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada	- Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o quantitativo e o perfil da equipe	INSTRUMENTOS DE MANUTENÇÃO ✓ Alinhamento ✓ Nivelamento ✓ Aferição

		de execução da manutenção - Definir os materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza da manutenção, os padrões e orientações da empresa	TIPOS DE MANUTENÇÃO ✓ Corretiva ✓ Preventiva ✓ Preditiva ✓ TPM ✓ Novas tecnologias de manutenção GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO ✓ Aplicação de softwares para gerenciamento da manutenção ✓ Previsão de recursos DESENHO TÉCNICO MECÂNICO - CAD ✓ Conjuntos ✓ Vistas explodidas ✓ Desenho de esquemas ✓ Desenho de leiaute GESTÃO DE EQUIPES DE MANUTENÇÃO ✓ Desempenho de equipes ✓ Dimensionamento de equipe ✓ Monitoramento de metas AValiação DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO ✓ Melhorias no processo de manutenção ✓ Análise de resultados do processo de manutenção ✓ Análise de parâmetros de equipamentos ✓ Análise de riscos na manutenção ✓ Técnicas de monitoramento e diagnóstico: Ensaios não destrutivos, Raio "X", Gamagrafia, Ultrassom, Emissão acústica, Partículas Magnéticas, Análise de vibrações, Termometria, Termografia, Análise de
	1.2 Controlando as ações de reparação e de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes	- Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias de controle das ações de reparação e substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos - Definir os critérios e condições para manutenções não planejadas, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos - Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de manutenção	
	1.3 Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores	- Estabelecer sistemas e mecanismos de controle das lubrificações realizadas pelos operadores com referência nas especificações do plano de lubrificação - Interpretar resultados de análises qualitativas de lubrificantes	

		- Interpretar as normas que estabelecem as condições para a destinação de lubrificantes, insumos e recursos utilizados nos processos de lubrificação	óleos (ferrografia) MANUTENÇÃO APLICADA ✓ Interpretação de manuais, catálogos e tabelas técnicas visando à Manutenção ✓ Recuperação de elementos de máquinas ✓ Ajustagem mecânica aplicada à manutenção de máquinas e equipamentos ✓ Técnicas de montagem e desmontagem de elementos de máquina e conjuntos mecânicos ✓ Manutenção em conjuntos mecânicos com elementos de vedação ✓ Manutenção em máquinas e equipamentos com sistema de movimentação e elevação de carga ✓ Elaboração de relatório técnico da manutenção ✓ Princípio de funcionamento e manutenção de sistemas de bombeamento ✓ Manutenção em redutores e moto redutores ✓ Manutenção sistemas mecânicos de correia e esteira transportadora ✓ Técnicas de montagem e desmontagem de rolamentos ✓ Alinhamento de máquinas rotativas ✓ Balanceamento de elementos rotativos ✓ Nivelamento de máquinas e equipamentos ✓ Travas químicas ✓ Movimentação de carga ✓ Normas de segurança, saúde e meio
	1.4 Realizando as inspeções e avaliações necessárias	- Reconhecer as características técnicas, o funcionamento e a finalidade das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados na inspeção e avaliação diagnóstica de máquinas e equipamentos - Avaliar a conformidade dos serviços de manutenção executados com referência nos requisitos estabelecidos no plano de manutenção e referências técnicas pertinentes - Reconhecer os padrões utilizados na elaboração de relatórios de inspeções e diagnósticos realizados em máquinas e equipamentos	
	1.5 Testando o funcionamento das máquinas e equipamentos	- Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento de máquinas e equipamentos - Correlacionar os resultados dos testes realizados nas máquinas e equipamentos com os padrões de referência	

		estabelecidos - Definir, quando for o caso, com referência nas variáveis técnicas e contexto de uso das máquinas e equipamentos, ajustes no cronograma de execução dos serviços de manutenção - Definir, quando necessário, a realização de ajustes nas máquinas e equipamentos, após a realização dos serviços de manutenção, considerando as recomendações da empresa, procedimentos e normas técnicas pertinentes	ambiente. PROCESSOS DE SOLDAGEM ✓ MIG/MAG: Parâmetros de regulagem, Tipos de transferência, Equipamentos, Técnicas de soldagem, Operações de soldagem, Procedimentos de segurança, Consumíveis, ✓ Eletrodo revestido: Parâmetros de regulagem, Tipos de transferência, Consumíveis, Equipamentos, Técnicas de soldagem, Operações de soldagem, Procedimentos de segurança ✓ Oxigás: Parâmetros de regulagem, Tipos de chama, Equipamentos, Procedimentos de ✓ Segurança, Consumíveis ✓ TIG: Parâmetros de regulagem, Tipos de transferência, Consumíveis, Equipamentos, Técnicas de soldagem, Operações de soldagem, Procedimentos de segurança
	1.6 Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos	- Interpretar os procedimentos, manuais, normas e demais referências técnicas quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de montagem e desmontagem das respectivas máquinas e equipamentos - Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa - Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES APLICADO A MANUTENÇÃO ○ Jateamento ○ Aspersão térmica ○ Metalização INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS ✓ Leiautes ✓ Interpretação de manuais de equipamentos ✓ Procedimentos de nivelamento, alinhamento de máquinas e equipamentos

		sinalização que devem preceder as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos - Analisar adequação do alinhamento, nivelamento e da geometria dos conjuntos de máquinas e equipamentos - Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de peças e conjuntos de máquinas e equipamentos nos processos de montagem e desmontagem	✓ Balanceamento e vibração ✓ Geometria de máquinas ✓ Procedimentos de instalação de máquinas e equipamentos ✓ Entrega técnica ✓ Transporte e movimentação de cargas ✓ Equipamentos para manuseio e transporte de materiais
	1.7 Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos	- Analisar as condições e características do ambiente e as especificidades técnicas que impactam a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos - Interpretar os procedimentos, requisitos técnicos, normas, manuais e procedimentos da empresa e do fabricante que estabelecem as condições para a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos - Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de máquinas e equipamentos nos processos de instalação e/ou reinstalação	LUBRIFICAÇÃO ✓ Armazenagem e manuseio de lubrificantes ✓ Análise de falhas por meio dos lubrificantes ✓ Análise qualitativa de lubrificantes ✓ Procedimentos de lubrificação ✓ Normas ambientais de descarte SUPRIMENTO DA MANUTENÇÃO ✓ Sobressalentes ✓ Administração de Estoques ✓ Especificação e Codificação ✓ Controle de qualidade de materiais: Critérios de recebimento e inspeção FERRAMENTAS PARA MANUTENÇÃO ✓ Ferramentas manuais ✓ Ferramentas de extração ✓ Ferramentas de montagem INSTRUMENTOS PARA MANUTENÇÃO E TESTE ✓ Alinhamento ✓ Nivelamento ✓ Aferição
	1.8 Controlando a reposição de peças e	- Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e	

	componentes consumidos na manutenção	componentes dedicados à manutenção - Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção	QUALIDADE AMBIENTAL ✓ Homem e o meio ambiente ✓ Prevenção à poluição ambiental ✓ Aquecimento global ✓ Descarte de resíduos ✓ Reciclagem de resíduos ✓ Uso racional de Recursos e Energias disponíveis ✓ Política Nacional de Resíduos Sólidos
	1.10 Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo	- Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção	SEGURANÇA NO TRABALHO ✓ Comportamento seguro ✓ Qualidade de vida no trabalho: cuidados com a saúde, administração de stress LIDERANÇA ✓ Estilos: democrático, centralizador e liberal ✓ Características ✓ Papéis do líder ✓ Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação ✓ Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos ✓ Gestão de conflitos ✓ Delegação ✓ Empatia CONTROLE EMOCIONAL NO TRABALHO ✓ Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho ✓ Fatores internos e externos ✓ Autoconsciência CONFLITOS NAS ORGANIZAÇÕES ✓ Tipos

			✓ Características ✓ Fatores internos e externos ✓ Causas ✓ Consequências SISTEMA DE GESTÃO QUALIDADE ✓ ISO9001: aspectos centrais SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL ✓ ISO14000: aspectos centrais RESPONSABILIDADES SOCIAIS ✓ ISO 26000: aspectos centrais
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			
- Capacidades Sociais: ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa. - Capacidades Organizativas: ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade. ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade. ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas. ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho. - Capacidades Metodológicas: ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades. ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.			- Ética ✓ Ética nos relacionamentos profissionais ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. - Trabalho em equipe ✓ Conceitos de grupo e equipe; ✓ Trabalho em grupo; ✓ O relacionamento com os colegas de equipe; ✓ Responsabilidades individuais e coletivas; ✓ Cooperação. ✓ Divisão de papéis e responsabilidades. - Organização de ambientes de trabalho ✓ Princípios de organização ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; ✓ Organização do espaço de trabalho. - Segurança no Trabalho: ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos

	e características. ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções ✓ Normas básicas de segurança. - Virtudes profissionais: ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas - Pesquisa ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes Estruturação
Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório de Informática, Laboratório de Manutenção Mecânica, Laboratório de Soldagem, Laboratório de Usinagem	
Equipamentos: Kit multimídia (projetor e tela ou TV), Softwares de manutenção, Máquinas-ferramenta, Máquinas de soldagem, Ferramentas manuais, Ferramentas para manutenção, Instrumentos de medição e controle, Redutores de velocidade por engrenagens, parafuso sem fim, Esteira transportadora, Kits didáticos de manutenção mecânica.	
Material Didático: Livros, Revistas, Catálogos de fabricantes, Manuais e Normas Técnicas. Banco de Recursos Didáticos link: http://rd.sc.senai.br/	

Organização Interna da Unidade Curricular

Módulo III

Unidade Curricular: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO

Carga horária : 41,25 horas

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

Objetivo Geral: Desenvolver as aptidões necessárias para a realização do planejamento e o controle de processos de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Subfunções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Planejar a manutenção	1.1 Considerando a criticidade das anomalias das máquinas e equipamentos	- Analisar, pela utilização de ferramentas e metodologias específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos. - Avaliar o potencial e a severidade de danos ou anomalias identificadas no funcionamento de máquinas e equipamentos. - Interpretar as informações fornecidas pelos operadores e/ou clientes sobre as condições de funcionamento das máquinas ou equipamentos.	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO ✓ Estruturas hierárquicas ✓ Sistemas administrativos ✓ Gestão organizacional ✓ Controle de atividades TIPOS DE MANUTENÇÃO ✓ Corretiva • Programada • Não Programada • Histórico de Manutenção ✓ Preventiva • Objetivos • Análise do ciclo de vida
	1.2 Considerando o histórico de manutenções da máquina e/ou equipamento	- Analisar, para fins de planejamento, os registros que constituem o histórico de manutenções e outros registros realizados nas máquinas e equipamentos.	
	1.3 Considerando o custo-benefício da ação de manutenção requerida	- Avaliar, com base nas ações de manutenção requeridas, a relação	

		custo/benefício, considerando os aspectos financeiro, técnico, logístico, de segurança e ambiental nas ações de curto, médio e longo prazo.	• Plano de manutenção ✓ Preditiva • Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação) • Ensaios não destrutivos • Raios X Gamagrafia • Ultrassom • Emissão acústica • Partículas magnéticas • Análise de vibrações • Termometria • Termografia • Manutenção produtiva total • Líquidos penetrantes • Análise de óleos (ferrografia) ✓ TPM • Evolução da manutenção • Aplicabilidade da TPM • A busca do “zero defeito” • Pilares • Manutenção autônoma ✓ Novas tecnologias de manutenção
	1.4 Considerando as especificações do fabricante	- Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção.	
	1.5 Considerando o tipo de manutenção a ser realizada	- Selecionar, dentre os diferentes tipos de manutenção passíveis de realização em máquinas e equipamentos industriais, a que melhor atende as necessidades de manutenção em questão. - Analisar, à luz do custo/benefício, as modalidades de manutenção para cada criticidade de máquinas e equipamentos.	
	1.6 Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa	- Definir, no planejamento, as etapas a serem observadas/atendidas na realização da manutenção, considerando padrões, normas e procedimentos da empresa.	
	1.7 Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante	- Interpretar as indicações do fabricante quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de lubrificação da máquina ou equipamento em questão. - Definir, com base nas indicações do fabricante, o cronograma, periodicidade e os requisitos técnicos a serem atendidos nos processos de lubrificação, do os padrões, formulários e softwares dedicados.	
			RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIO

	1.8 Elaborando o cronograma de manutenção em conformidade com a criticidade e disponibilidade do equipamento no processo produtivo e a disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais	- Definir o cronograma de manutenção com referência na criticidade do equipamento, disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais requeridos pela natureza da manutenção.	✓ Custo de peças, componentes e demais insumos ✓ Processo de aquisição de insumos ✓ Tempo de entrega de insumos PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE NA MANUTENÇÃO ✓ Aplicativos para gerenciamento da manutenção ✓ Registros de manutenção ✓ Rastreabilidade de registros de manutenção ✓ Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção ✓ Análise de necessidades de clientes ✓ Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos ✓ Análise de causa primeira (raiz do problema) ✓ Análise de riscos em equipamentos ✓ Organização de ambientes ✓ Análise de parâmetros de equipamentos ✓ Históricos de manutenção ✓ Técnicas de Tagueamento ✓ Indicadores de Manutenção • Tempo médio entre falhas (MTBF) • Tempo médio do reparo (MTTR)
	1.9 Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção	- Definir, no planejamento, os insumos, materiais e equipamentos necessários à realização da manutenção em função de suas características e aplicações.	
	1.10 Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente	- Interpretar, para fins de planejamento, as normas técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança que impactam a realização dos serviços de manutenção de máquinas e equipamentos.	
2. Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção	1.1 Elaborando o memorial descritivo / histórico de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa	- Reconhecer as características, referências técnicas e o padrão de Memorial Descritivo / Histórico / Relatório utilizado pela empresa para fins de registro dos serviços de manutenção. - Selecionar os dados e informações referentes à manutenção realizada a serem considerados na elaboração do Memorial Descritivo / Histórico de manutenção / Relatório.	
	1.2 Estimando a vida útil da máquina/equipamento a partir dos parâmetros do fabricante, análises diagnósticas e históricos das manutenções	- Analisar os parâmetros do fabricante e as condições de uso da máquina/equipamento em questão que impactam ou determinam a sua vida útil. - Reconhecer os padrões de documentação e requisitos da empresa	

		para a reposição de componentes mecânicos de máquinas e equipamentos.	• Disponibilidade ✓ Interpretação de registros ✓ Custos de manutenção ✓ Planejamento e controle de paradas ✓ Alocação e controle dos recursos (materiais e humanos) ✓ Normas de segurança, saúde e meio ambiente LUBRIFICANTES ✓ Tipos, características e aplicações ✓ Classificação ✓ Sistemas de lubrificação ✓ Programa de lubrificação ✓ Plano de lubrificação ✓ Controle do programa de lubrificação ✓ Perfil do Lubrificador MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE (MCC) ✓ Definição ✓ Etapas para implementação
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			

- Apresentar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade

- ✓ Manutenibilidade
- ✓ Disponibilidade de Equipamentos

GESTÃO DE ATIVOS: ISO 55000

- ✓ Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55

LEGISLAÇÃO DO TRABALHO

- ✓ Direitos do Trabalhador
- ✓ Deveres do Trabalhador

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

Ambientes Pedagógicos: Ambiente virtual: Ferramentas de comunicação; Acesso ao AVA.

Equipamentos: Computador com pacote Office e acesso à internet

Recursos e Material Didático: Material on-line. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

MÓDULO III

Unidade Curricular: *Mindset* Empreendedor e Prototipação

Carga horária: 18,75h

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas para a empreender o projeto e prototipar, para continuar a execução do projeto de inovação e criar objetivos a longo prazo, visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

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

CONHECIMENTOS

Empreendedor
Características do empreendedor
Tipos de empreendedor
Informal, cooperado, individual, franquia, social e intraempreendedor.
Empreendedorismo de cadeia de valor
Start up
Conceito
Características
Inovação
Escalabilidade
Repetição
Potencial
Flexibilidade
Talentos

	Tipo - Pequenas negócios - Lifestyle - Escaláveis - Compráveis - Sociais - Corporativas Editais de financiamento, investidores-anjos, aceleradoras Incubadoras e co-working Protótipo - Tipos de protótipos - Técnicas de prototipação Pitch - Definição - Aplicação - Dicas de oratória e dialética - Técnicas Mentoria e acompanhamento do projeto - Fomentar a participação na Saga SENAI de Inovação: Inova SENAI; Edital de Inovação para Indústria e FIEMG Lab MOSTRA DE VALIDAÇÃO - Com o protótipo e pitch já formatado os grupos devem apresentá-lo em uma mostra e validar com os potenciais clientes (indústria, comunidade, alunos, docentes e/ou potenciais clientes).
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
CAPACIDADES SOCIAIS: Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais. Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos	Ética - Ética nos relacionamentos profissionais - Ética no desenvolvimento das atividades

diferentes níveis hierárquicos da empresa.

1.

CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.

Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.

Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

2.

CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.

Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

profissionais.

Trabalho em equipe

Conceitos de grupo e equipe;

Trabalho em grupo;

O relacionamento com os colegas de equipe;

Responsabilidades individuais e coletivas;

Cooperação.

Divisão de papéis e responsabilidades.

Organização de ambientes de trabalho

Princípios de organização

Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;

Organização do espaço de trabalho.

Segurança no Trabalho:

Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.

Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.

Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções

Normas básicas de segurança.

Virtudes profissionais:

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

Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas

Pesquisa

Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;

Características

Métodos

Fontes

	Estruturação
AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.	
Ambientes Pedagógicos: Sala de informática, biblioteca e sala de aula.	
Equipamentos: Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.	
Recursos Didático: Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem	
Material Didático: Livro didático MDI e Material on-line	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

MÓDULO IV

Unidade Curricular: Trabalho de Conclusão do Curso

Carga horária: 15 h

Objetivo Geral: Propiciar a finalização e apresentação para a banca do projeto de inovação que visa a criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

CAPACIDADES TÉCNICAS

CONHECIMENTOS

Validar o projeto com a banca demonstrando a inovação e valor gerado

Trabalho de Conclusão do Curso
Modelo de Projeto
Modelo de Negócio
Protótipo
Vídeo Pitch (1 minuto)
Projeto detalhado (anexo)
Apresentação para a Banca

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS

CONHECIMENTOS

CAPACIDADES SOCIAIS:

Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.

Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:

Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.

Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.

Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

Ética
Ética nos relacionamentos profissionais
Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.
Trabalho em equipe
Conceitos de grupo e equipe;
Trabalho em grupo;
O relacionamento com os colegas de equipe;
Responsabilidades individuais e coletivas;
Cooperação.
Divisão de papéis e responsabilidades.
Organização de ambientes de trabalho
Princípios de organização

CAPACIDADES METODOLÓGICAS:

Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.

Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
Organização do espaço de trabalho.

Segurança no Trabalho:

Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.

Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.

Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções

Normas básicas de segurança.

Virtudes profissionais:

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

Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas

Pesquisa

Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;

Características

Métodos

Fontes

Estruturação

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

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

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

CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Será conferido o diploma de Técnico em Mecânica, na modalidade Habilitação Técnica de Nível Médio, ao aluno que concluir com êxito todos os módulos do curso, com aproveitamento mínimo de 60% em cada Unidade Curricular e obtiver frequência igual ou superior a 75% da carga horária total, oferecida em cada módulo/semestre letivo.

EQUIPE DE VALIDAÇÃO TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO/CARGO	ESCOLA SENAI
Flaudilenio Eduardo Lima	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Contagem - CFP Alvimar Carneiro Rezende
Filipe Lopes Pereira	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Sete Lagoas - CFP Taft Alves Ferreira
Jose Francisco Siqueira Cardoso	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Itajubá - CFP Aureliano Chaves
Marcelo Webert Santos da Silva	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Nova Lima - CFP Afonso Greco
Rodrigo Simoes Lopes Junior	Instrutor de Formação Profissional	SENAI Mariana - CFP Dr. José Luciano Duarte Penido

Mês e Ano da Elaboração: Setembro/2017.

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