



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

PLANO DE CURSO

**Eixo Tecnológico: CONTROLE E PROCESSOS  
INDUSTRIAIS**



Educação Profissional Técnica de Nível Médio

**Técnico em Mecânica**

**Presencial**

Versão CNCT: 2021

Versão I.N.: 2020

CBO: 3141-10

Código SGE: TEC0006.01

Resolução de Aprovação CR: 05/2024

Data de Aprovação CR: 25/05/2024

**Maio de 2024**



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**SENAI-RS – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL CONSELHO  
REGIONAL**

**Presidente Nato**

*Gilberto Porcello Petry – Presidente do Sistema FIERGS/CIERGS*

**Conselheiros Representantes das Atividades Industriais**

**Titulares:**

*Gilberto Brocco*

*Celso Theisen*

*Rodrigo Holler Petry*

*Hernane Kaminski Cauduro*

**Suplentes:**

*Gerson Albano Haas Ubiratã*

*Rezler*

*Airton Zoch Viñas*

*Otto Trost*

**Representante da Categoria Econômica da Pesca**

*Torquato Ribeiro Pontes Netto*

**Representante do Ministério da Educação – MEC**

**Titular**

*Júlio Xandro Heck*

**Suplente**

*Nídia Heringer*

**Representante da Superintendência Regional do Trabalho no Rio Grande do Sul**

**Titular**

*Claudir Antonio Nespolo*

**Suplente**

*Christian Carvalho Liberato De Mattos*

**Representante dos Trabalhadores**

**Titular**

*Adriano Souza Filippetto*

**Suplente**

*Ênio Klein*

**SENAI-RS**

*Carlos Artur Trein - Diretor Regional*



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Unidade Escolar**

CNPJ:	<b>03.775.069/0042-53</b>
Razão Social:	<b>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</b>
Nome Fantasia:	<b>Centro de Formação Profissional SENAI de Eletromecânica</b>
Esfera Administrativa:	<b>Federal</b>
Endereço (Rua, Nº.):	<b>Rua José de Alencar, 329 – Bairro Cohab</b>
Cidade/UF/CEP:	<b>Sapucaia do Sul/ RS - CEP 93230-520</b>
Telefone:	<b>(51) 3904-2673</b>
E-mail de contato:	<b>elmec@senairs.org.br</b>
Site da unidade:	<b>www.senairs.org.br</b>
Eixo Tecnológico:	<b>Controle e Processos Industriais</b>



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO**

#### **TÉCNICO EM MECÂNICA**

(Modalidade Presencial)

## **1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

### **1.1 Forma**

Subsequente e Articulada concomitante, com aproveitamento das oportunidades educacionais disponíveis, sem projeto pedagógico unificado.

### **1.2 Habilitação Técnica**

#### **Técnico em Mecânica**

Carga Horária: 1.360 horas

### **1.3 Qualificação Profissional**

- **Programador de Produção**

Carga Horária: 720 horas

- **Programador de manutenção**

Carga Horária: 1.060 horas

## **2 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO**

### **2.1 JUSTIFICATIVA**

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, do qual faz parte o Centro de Formação Profissional SENAI de Eletromecânica, tem como Missão *“Promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da Indústria Brasileira”*.

O Centro de Formação Profissional SENAI de Eletromecânica, pela oferta do Curso Técnico em Mecânica, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Mecânica) cumpre importante papel nos processos industriais de diferentes segmentos tecnológicos.



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

O Centro de Formação Profissional SENAI de Eletromecânica localiza-se na cidade de Sapucaia do Sul, a qual pertence à região Metropolitana de Porto Alegre. Estima-se que o município possua atualmente 148.018 habitantes, enquanto a região metropolitana concentra uma população de 4.4 milhões habitantes em seus 34 municípios, representando 38,2% da população total do estado (IBGE, 2020). Com relação à economia, segundo levantamentos da Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2019), o Produto Interno Bruto (PIB) do município é de R\$ 3.538.477 (R\$ mil), sendo que o PIB per capita chega a R\$ 25.082,24 (IBGE, 2019). Além disso, a renda per capita média na cidade tem crescido consideravelmente nas últimas duas décadas, com um aumento de 87,01% no referido período.

A atuação do Centro de Formação Profissional SENAI de Eletromecânica é favorecida tanto pela existência de inúmeras empresas do ramo de metalurgia dentro do município e na região como um todo, como também pela proximidade e exposição às rodovias BR116 e RS118, facilitando o acesso a outros municípios com polos industriais significativos, como Canoas, Cachoeirinha, Gravataí e Porto Alegre. Há, também, a perspectiva do desenvolvimento de um Distrito Industrial na cidade de Sapucaia do Sul, o qual já se encontra em obras no quilômetro 6 da Rodovia RS118 e possui área total de 23 hectares, com 95 lotes destinados à instalação de empresas; o espaço também terá em sua estrutura espaços institucionais, de lazer e de preservação ambiental. Estima-se que, após a conclusão do projeto, o distrito venha a contribuir de forma significativa para o desenvolvimento econômico do município e da região metropolitana.

O município de Sapucaia do Sul se destaca economicamente em diferentes segmentos, especialmente na indústria e serviços, a partir de setores como metalmeccânica, eletroeletrônica, construção civil e alimentos/bebidas. Grandes indústrias situadas na cidade, como Gerdau Aços Longos S/A e Ambev S/A, impactam positivamente na movimentação da economia e geração de emprego dentro da região, bem como uma série de empresas de médio e pequeno porte, todas com grande capacidade produtiva e necessidade de profissionais capacitados tecnicamente para o exercício de suas funções, demandando constantemente por formação técnica de seus funcionários.

Ainda que haja grande e satisfatório aproveitamento dos egressos dos cursos de Evolução Profissional do SENAI de Eletromecânica pelas indústrias da região, a necessidade de elevação do nível de formação é consequência do impacto da Indústria 4.0 no cenário atual, a qual carece de profissionais capacitados tecnicamente para acompanhar as inovações tecnológicas industriais constantes. É possível observar a demanda por profissionais que possuam conhecimentos táticos e operacionais simultaneamente, sendo que esta realidade leva muitos dos alunos egressos – tanto dos cursos de Evolução Profissional quanto dos cursos de Aprendizagem Industrial – a buscarem por formação técnica complementar em outras instituições.

O público-alvo do Curso Técnico em Mecânica é formado, principalmente, por jovens estudantes do ensino médio em busca de sua primeira formação profissional, que lhes proporcionará ingressarem no mercado de trabalho de forma mais competitiva. O curso destina-se, ainda, a adultos egressos do ensino médio ou que já possuam formação técnica, normalmente já inseridos no mercado de trabalho e que buscam uma formação acadêmica e a possibilidade de evoluir profissionalmente, seja na empresa em que atuam, seja pela busca de novas oportunidades. O egresso do Curso Técnico em Mecânica poderá atuar em empresas de diferentes portes, segmentos e níveis tecnológicos, como: Fábricas de máquinas, equipamentos e componentes mecânicos; Empresas de manutenção de qualquer indústria; Indústria



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECHANICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

aeroespacial; Indústria automobilística; Indústria metalmeccânica em geral; Indústrias de alimentos e bebidas; Indústrias de Geração de Energia; Siderúrgicas; Fundição; Metalúrgica; Indústrias de Extração e Beneficiamento de Minérios; Indústria Petroquímica; Laboratórios de Mecânica; entre outros.

Como forma de contribuir para a formação de mão-de-obra de qualidade e, conforme a missão do SENAI-RS, promover a educação profissional e tecnológica, visando elevar a competitividade da indústria brasileira, a proposta de oferta de Curso Técnico em Mecânica vem contribuir com o desenvolvimento de profissionais com as competências necessárias para atender demandas específicas das indústrias. As atividades do profissional consistem, basicamente, em trabalhos de planejamento e controle de processos construtivos, manutenção e automação de máquinas e equipamentos industriais, assegurando a qualidade técnica de produtos e serviços. Participa da elaboração de projetos de produtos, ferramentas, controle de qualidade, controle de processos e manutenção relacionados a máquinas e equipamentos mecânicos. Planeja, aplica e controla procedimentos de instalação, de manutenção e inspeção mecânica de máquinas e equipamentos. Opera equipamentos industriais e máquinas operatrizes. Aplica procedimentos de soldagem. Controla processos de fabricação. Especifica materiais para construção mecânica.

O perfil profissional do curso Técnico em Mecânica possui abrangência nacional. Foi desenvolvido por Comitê Técnico Setorial Nacional, sob a coordenação geral de Departamento Nacional do SENAI, a partir das indicações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos do Ministério da Educação – MEC.

A iniciativa, de se elaborar Itinerários Nacionais de Educação Profissional, nasceu da necessidade de se ter Perfis Profissionais mais abrangentes e flexíveis no que diz respeito à definição e desenvolvimento das competências, permitindo que estas tenham validade, abrangência e reconhecimento em nível nacional. Para tanto, está sendo utilizada Metodologia específica que permite capturar as expectativas de empresários e de representantes do setor quanto às competências profissionais necessárias para o atendimento das novas exigências do meio produtivo.

**A Metodologia SENAI de Educação Profissional** permite capturar as expectativas de empresários e de representantes do setor quanto às competências profissionais necessárias para o atendimento das novas exigências do meio produtivo, bem como, orienta os aspectos didático-pedagógicos, considerando as seguintes etapas:

- ✓ Constituição de **Comitê Técnico Setorial** - fórum técnico-consultivo, composto por especialistas de empresas e do SENAI, representantes de sindicatos, do meio acadêmico e de instituições públicas das áreas de Educação, Trabalho, Ciência e Tecnologia, que está voltado ao debate e à troca de informações e conhecimentos que possibilitam a identificação das competências requeridas por uma determinada Qualificação Profissional, numa visão atual e prospectiva.

- ✓ Elaboração do **Perfil Profissional** - consiste no tratamento e na organização das informações fornecidas pelo Comitê Técnico Setorial, através de uma análise funcional que leva em conta o contexto de trabalho, os sistemas organizativos, as relações funcionais, os resultados da produção de bens e de serviços e as demandas futuras. Essa análise ampla possibilita contextualizar as funções descritas sob a forma de



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECHANICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

competências profissionais, que incluem conhecimentos, habilidades, atitudes e capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas.

✓ Elaboração do **Desenho Curricular** - é a fase de organização da proposta formativa para o desenvolvimento das competências descritas no perfil profissional, apresentando estrutura modularizada e as possibilidades de saídas intermediárias.

✓ Os subsídios didático-pedagógicos são apresentados no documento **Metodologia SENAI de Educação Profissional**, capítulo **Prática Docente**, que orienta: a) a definição de estratégias de ensino (Situações de Aprendizagem), capazes de assegurar o desenvolvimento das competências específicas explicitadas no Perfil Profissional; b) a avaliação de competências, que consiste na coleta de evidências, a partir de padrões de desempenho previamente estabelecidos, quanto à apropriação das competências descritas no perfil profissional e desenvolvidas ao longo do processo formativo do aluno.

## **2.2 OBJETIVOS DO CURSO**

O Curso Técnico em Mecânica tem por objetivos:

- Formar Técnicos em Mecânica com sólidos conhecimentos para 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
- Desenvolver a iniciativa, o espírito crítico e empreendedor dos alunos, para que possam identificar e gerenciar novas oportunidades de trabalho e de geração de renda, numa economia em constante mudança.
- Desenvolver habilidades e atitudes que propiciem ao aluno a ampliação de sua capacidade pessoal e de equipe, na organização e no preparo para enfrentar situações rotineiras e complexas, respeitando os valores éticos e estéticos na realização de seu trabalho.
- Desenvolver, no profissional, o hábito de realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de preservação ambiental.
- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam os princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.
- Proporcionar aos alunos, através do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 3 REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

Para ingresso no Curso, o candidato deve estar matriculado no Ensino Médio ou comprovar a conclusão do mesmo.

O ingresso no curso se dá mediante inscrição prévia e realização da matrícula na data estabelecida.

A efetivação da matrícula ocorre depois de atendidos os requisitos de acesso e apresentação da documentação exigida.

### 4 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Elaborados com base nos pressupostos da Metodologia SENAI de Educação Profissional, os Perfis Profissionais apresentam, na sua essência, o conjunto de competências requeridas para o exercício profissional do trabalhador qualificado, considerando a seguinte estrutura:

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Unidades de Competência** – cada uma das grandes funções ou responsabilidades que constituem o desempenho profissional de uma determinada ocupação. Contribuem para o alcance da Competência Geral, representando parte significativa do processo de trabalho, gerando produtos ou serviços completos.
- ✓ **Elementos de Competência** – representam os subprocessos ou os resultados que se espera que os profissionais alcancem em relação às Unidades de Competência. Descrevem o que os profissionais devem ser capazes de fazer nas situações de trabalho relativas a cada uma das Unidades de Competência.
- ✓ **Padrões de Desempenho** – estabelecem os parâmetros qualitativos das atividades realizadas. São especificações objetivas que permitem verificar se o profissional alcança ou não o resultado descrito no Elemento de Competência.
- ✓ **Competências de Gestão** - conjunto de capacidades organizativas, metodológicas e sociais relativas à qualidade e à organização do trabalho, às relações no trabalho, à condição de responder a situações novas e imprevistas e as competências necessárias ao exercício da cidadania. Referem-se a aspectos das atividades profissionais que são transversais, isto é, não mantêm uma relação de exclusividade com uma ou outra competência técnica específica, mas que são imprescindíveis no exercício profissional e da cidadania do trabalhador.

O perfil profissional de conclusão do Técnico em Mecânica contempla as atribuições descritas no Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais” para esse curso e, com base nas mesmas, apresenta as competências específicas da habilitação profissional.

O egresso do curso Técnico em Mecânica apresenta as competências necessárias para apoiar a gestão da manutenção, implementar processos de produção e atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos e na automação de máquinas, equipamentos e





## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

processos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, conforme segue:

- **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, considerando as seguintes etapas: Planejar a manutenção; Orientar a execução da manutenção; Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.
- **Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos**, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Organizar o processo produtivo; Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos industriais; Apoiar a engenharia na otimização de processos de produção mecânica.
- **Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos**, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto; Subsidiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais e tecnologias mecânicas; Construir protótipos.
- **Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos**, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais; Prestar suporte mecânico à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais; Acessar controladores lógico-programáveis de máquinas e equipamentos via IHM.

### **Competências Associadas:**

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

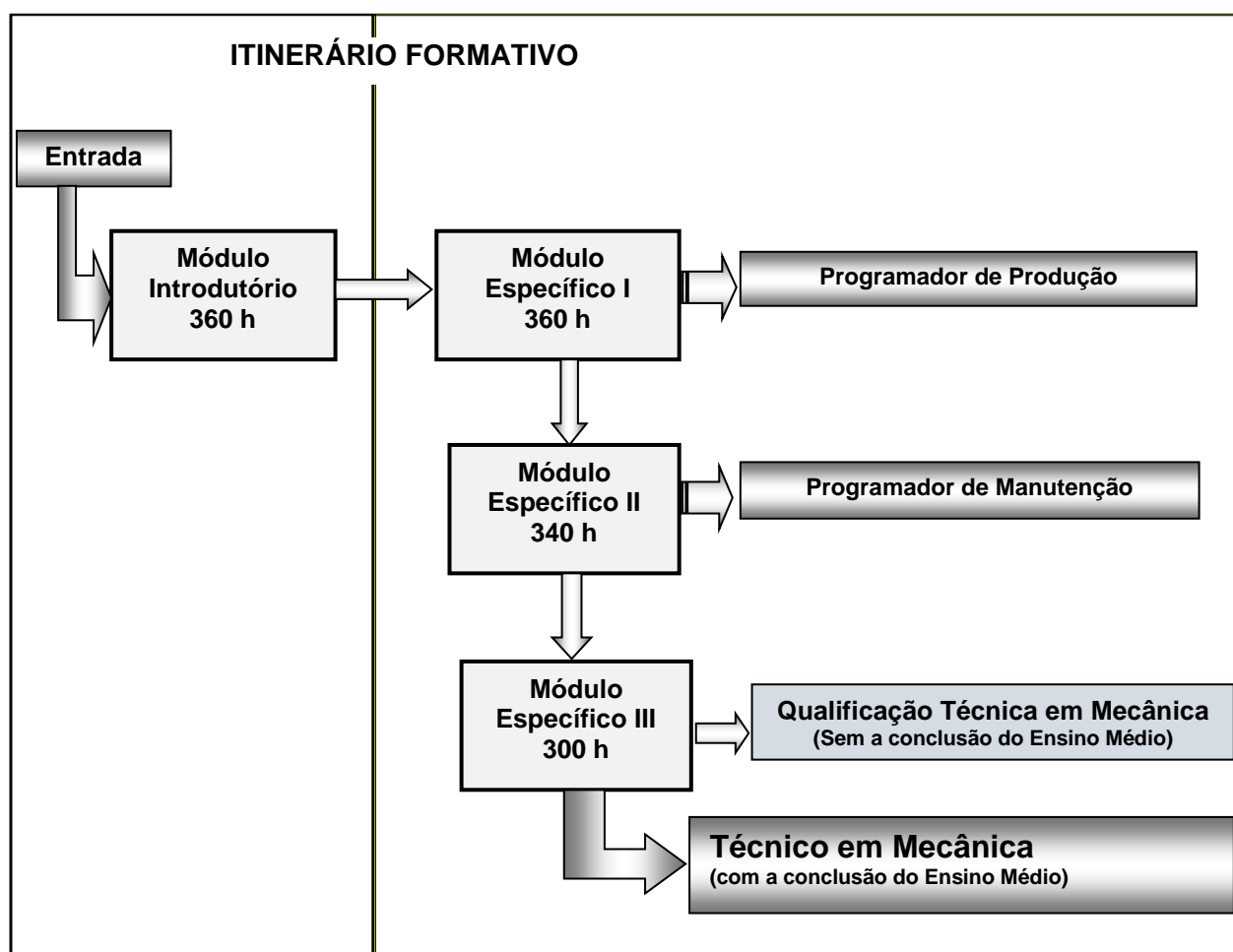
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 5 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O **Itinerário Formativo** é a sequência de desenvolvimento proposta para o conjunto de módulos que, ordenados pedagogicamente, capacitam para o exercício profissional. Estabelece as possibilidades de entrada, progressão e saídas durante e ao final do curso.

No Curso Técnico em Mecânica, o itinerário formativo está estruturado em 4 (quatro) módulos: 1 (um) introdutório e 3 (três) módulos específicos, num total de 1.360 horas.



#### 5.1 DESENHO CURRICULAR

O **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,



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.

Os **Módulos** são conjuntos didático-pedagógicos, sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil.

As **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.

A Matriz da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio tem como objetivo identificar os módulos necessários para a certificação.

Matriz Profissional Técnico de Nível Médio *					
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio	Carga Horária	MÓDULOS			
		Módulo Introdutório	Módulo Específico I	Módulo Específico II	Módulo Específico III
Carga Horária do Módulo		360 h*	360 h*	340 h*	300 h*
Programador de Produção	720 h*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Programador de Manutenção	1.060 h*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Técnico em Mecânica	1.360 h*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\* As Cargas Horárias totais dos módulos consideram o número de períodos necessários à integralização dos conteúdos formativos que constituem as Unidades Curriculares, acrescidos do tempo de 15 minutos diários dedicados ao intervalo das aulas.

O **Módulo Introdutório** contempla todas as unidades de competências e é integrado por unidades curriculares para desenvolvimento das competências básicas, num total de 360 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Introdutório**: “Fundamentos da Comunicação e Informática”; “Fundamentos da Tecnologia Mecânica”; e “Processos Básicos de Fabricação Mecânica”.

Os **Módulos Específicos** são integrados por Unidades Curriculares referentes às competências específicas, num total de 1.000 horas.



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico I** – “Planejamento de Controle da Produção”; “Processos de Fabricação Mecânica”; “Otimização de Processos de Produção Mecânica”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico II** – “Planejamento e Controle da Manutenção”; “Manutenção Mecânica Aplicada”; “Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica”; e “Introdução a Controladores Lógicos Programáveis”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico III** – “Metodologia de Projetos”; e “Projeto de Inovação em Mecânica”.

### **5.2 MÓDULO INTRODUTÓRIO - 360 HORAS**

**Ao final do Módulo Introdutório, o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos básicos e transversais necessários ao desenvolvimento das competências específicas do perfil:**

- Aplicar os princípios, padrões e normas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de diferentes tipos de textos técnicos e comerciais.
- Reconhecer diferentes metodologias de pesquisa, suas principais características e aplicações.
- Interpretar dados e informações de textos técnicos simples (normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos e desenho técnicos) relacionados à mecânica;
- Aplicar os princípios da informática na elaboração de textos básicos, apresentações, pesquisas e planilhas.
- Aplicar os fundamentos matemáticos na resolução de problemas (área, volume, números inteiros, regras de três, .....).
- Identificar os conceitos básicos da física aplicáveis à mecânica.
- Reconhecer a aplicação dos princípios da mecânica dos sólidos no funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na construção e manutenção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações.
- Reconhecer tipos, características e aplicações dos elementos de máquinas.
- Reconhecer instrumentos de medição e controle utilizados na fabricação e manutenção mecânica (metrologia).
- Interpretar os elementos básicos e essenciais que constituem os desenhos técnicos mecânicos.
- Reconhecer ferramentas básicas da qualidade, suas principais características e aplicações.
- Identificar situações de risco ambiental presentes em processos de fabricação e manutenção mecânica.
- Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 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.

### Competências Associadas:

- ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- ✓ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
- ✓ Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho;
- ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ 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.

O **Módulo Introdutório** não tem terminalidade. É composto pelas Unidades Curriculares “*Fundamentos da Comunicação e Informática*”, “*Fundamentos da Tecnologia Mecânica*”, e “*Processos Básicos de Fabricação Mecânica*”, propiciando o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos considerados essências para o desenvolvimento das competências específicas do perfil profissional. É pré-requisito para o Módulo Específico I.

## UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DA COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA

**Fundamentos da Comunicação e Informática** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionados à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas e apresentações, de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas referentes à formação técnica deste profissional.

### Conhecimentos relacionados:

- **Comunicação oral e escrita:** Estrutura de frases e parágrafos; Gramática aplicada ao texto; Técnicas de argumentação; Produção de textos técnicos (relatórios, atas, resumos, cartas comerciais, ...); Pesquisa (tipos, aplicações, fontes, estruturação): bibliográfica; de campo; laboratorial; acadêmica; Leitura e Interpretação de texto (Informativos; Jornalísticos; Técnicos; Vocabulário técnico).



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Documentação Técnica: definições, características, finalidades:** Catálogos (físicos e eletrônicos); Manuais de Fabricantes; Relatórios; Ordens de Serviço; Procedimentos; Normas Técnicas; Solicitações de Compra.
- **Informática:**
  - **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/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).
- **Ética:** Código de conduta; Respeito às individualidades pessoais; Ética nas relações interpessoais; Direitos e deveres individuais e coletivos.
- **Habilidades básicas do relacionamento interpessoal:** Respeito; Cordialidade; Disciplina; Empatia; Responsabilidade; Comunicação; Cooperação.
- **Trabalho em equipe:** Conceitos de grupo, de equipe e time; Trabalho em equipe; O relacionamento com os colegas de equipe; Responsabilidades individuais e coletivas; Cooperação; Divisão de papéis e responsabilidades; Compromisso com objetivos e metas; Relações com o líder.

### Bibliografia Básica

- BARRETT, Richard. **A organização dirigida por valores:** liberando o potencial humano para performance e criatividade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- JOÃO, Belmiro Nascimento (org.). **Informática aplicada.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. (Col. Biblioteca Universitária Pearson). *E-book*
- ROBBINS, Stephen Paul; JUDGE, Timothy A. **Comportamento organizacional.** 18. ed. São Paulo: Pearson Education, 2020. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comunicação oral e escrita.** Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação- Software). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de comunicação e informática.** Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmeccânica-Mecânica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Documentação técnica.** Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação- Hardware). *E-book*



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### **Bibliografia Complementar**

- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*
- DICIONÁRIO Oxford escolar: para estudantes brasileiros de Inglês: português-inglês, inglês-português. 3. ed. São Paulo: Oxford University, 2018.
- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.

### **UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA**

**Fundamentos da Tecnologia Mecânica** é a unidade curricular que propicia, ao aluno, 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, materiais de construção mecânica, elementos de máquinas, desenho técnico mecânico, metrologia, qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.

#### **Conhecimentos relacionados:**

- **Matemática Aplicada à Mecânica:** Números decimais; Números fracionários; Potenciação; Radiciação; Prefixos gregos (notação científica e de engenharia); Equação de 1º Grau; Razão e proporção (regra de três, percentagem e razão inversa); Funções exponenciais; Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente); Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares.
- **Física Aplicada:** Grandezas físicas; Conversão de unidades; Torque; Vetores; Estática; Equilíbrio de forças e momentos; Dilatação.
- **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).
- **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 roscas); 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.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Elementos Elásticos: Molas Helicoidais; Molas Planas.
- Elementos de Elevação e Transporte: Cabos de aço; Cintas de içamento.
- **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 despenho; 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 papéis, 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.
  - Escala: 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)
- **Qualidade**:
  - Conceito; Normas e Procedimentos aplicáveis à mecânica;
  - Conceitos de organização e disciplina no trabalho: Tempo; Compromisso; Atividades.
  - Qualidade Total – Conceitos: Eficiência; Eficácia; Melhoria Contínua.
  - Ferramentas Qualidade: 5S (10S); 5 Porquês; 5W2H; Brainstorming.
- **Saúde e Segurança**: Acidentes do trabalho: tipos, características e prevenção; Ato inseguro; 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; Primeiros socorros: responsabilidades, permissões e não permissões, encaminhamentos/providências.
- **Meio Ambiente**: Resíduos: tipos, segregação, descarte/destinação; Impactos ambientais gerados por resíduos descartados de forma inadequada.

### Bibliografia Básica

- CALLISTER JÚNIOR, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais**: uma abordagem integrada. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- FREEDMAN, Roger A.; YOUNG, Hugh D. **Física I: mecânica**. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- PAVANOTI, Henrique Cesar (org.) **Ciência e tecnologia dos materiais**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org.) **Segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de tecnologia mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da tecnologia mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmeccânica - Mecânica). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho: guia prático e didático**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.
- LIRA, Francisco Adval de. **Metrologia na indústria**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2016.
- MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 20. ed. remodelada São Paulo: Érica, 2018.

## **UNIDADE CURRICULAR: PROCESSOS BÁSICOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA**

**Processos Básicos de Fabricação Mecânica** é a unidade curricular que propicia, ao aluno, 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 ações por eles executadas, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.

### **Conhecimentos relacionados:**

- **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.
  - Furação: Tipos, características e aplicações de furadeiras; Ferramentas para furação; Fixação de peças e ferramentas; Acessórios; Operações de furação; Parâmetros de corte; Novas tecnologias.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **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.
- **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, importância; Organização do espaço de trabalho; EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso.

### **Bibliografia Básica**

- DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 9. ed. São Paulo: ArtLiber, 2014.
- ROJAS, Pablo Roberto Auricchio. **Técnico em segurança do trabalho**. Porto Alegre: Bookman, 2015. (Série Tekne).
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de fabricação mecânica**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmecânica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos básicos de fabricação mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmecânica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de fabricação mecânica**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmecânica). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- FRACARO, Janaina. **Fabricação pelo processo de usinagem e meios de controle**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operação de fresadoras mecânicas**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Tecnologia aplicada à usinagem**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Metalmecânica – Mecânica). *E-book*.

## 5.3. MÓDULO ESPECÍFICO I – 360 HORAS

**Ao final do Módulo Específico I, o aluno terá desenvolvido as competências para:**

- **Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos**, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Organizar o processo produtivo; Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos industriais; Apoiar a engenharia na otimização de processos de produção mecânica.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Competências Associadas:

- Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes.
- Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.
- Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade.
- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

O **Módulo Específico I** é constituído pelas Unidades Curriculares de “Planejamento e Controle da Produção”; “Processos de Fabricação Mecânica” e “Otimização de Processos de Produção Mecânica”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Possui caráter de terminalidade, correspondente à qualificação profissional de “Programador de Produção”. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

### UNIDADE CURRICULAR: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

**Planejamento e Controle da Produção** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o planejamento e o controle dos processos de produção mecânica, considerando as características do projeto, as operações e sequência indicados, parâmetros técnicos e cronograma de execução das atividades produtivas.

#### Conhecimentos relacionados:

##### • **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).
- 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.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 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 (*Policrystalline Diamond*); Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...); Pintura; E-Coat (KTL / Eletroforese).
- **Processos De Fabricação** (Exclusivamente fundamentação teórica – em todos os subitens):
  - Usinagem: Princípio de corte; Ferramentas manuais; Movimentos da fabricação com máquinas; 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; 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.
- **Qualidade**: Sistemas da qualidade; Normas; Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento; indicadores de desempenho (Produtividade); Programas da qualidade.
- **Cálculo de Custos na Produção (Fundamentos)**: Terminologia; Classificação e Tipos (Direto e Indireto; Fixos e Variáveis); Centros de Custos; Comparação de custos.
- **Organização Industrial**: Organograma; Setores de fabricação; Setores de apoio; Indicadores de desempenho.
- **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; 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 Almojarifado; Princípios de estocagem de materiais.
- **Leiaute**: Tipos; Seleção; Normalização; Ergonomia; Posto de trabalho; Equipamentos.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECHANICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **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; Discrição; Sigilo; Ética no tratamento de informações; Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

### Bibliografia Básica

- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho:** guia prático e didático. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
- CALLISTER JÚNIOR, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais:** uma abordagem integrada. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- CARPINETTI, Luiz Ribeiro. **Gestão da qualidade:** conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Planejamento da produção nos processos de fabricação mecânica.** Brasília: SENAI/DN, 2018 (Série Metalmeccânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Planejamento e controle da produção.** Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- BATTESINI, Marcelo. **Projeto e leiaute de instalações produtivas.** Curitiba: Intersaberes, 2016. (Série Administração da Produção). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Tecnologia mecânica.** Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Metalmeccânica - Mecânica). *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA

**Processos de Fabricação Mecânica** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da coordenação de processos de fabricação de peças e componentes demandados por projetos mecânicos.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### **Conhecimentos relacionados:**

- **Ensaaios**

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

- **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, Flexo-torção e Flambagem

- **Processos de Fabricação Mecânica**

- Parâmetros de Usinagem: Velocidade de corte; Avanço; Profundidade de corte; RPM – Rotações por minuto; Potência de usinagem; Potência de máquina; Tempo de usinagem; Rugosidade; Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes.
- Operação com ferramentas elétricas manuais
- Fluidos de Corte: Tipos; Aplicações; Cuidados ambientais; Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebulização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero).
- Processos de usinagem convencionais:
  - Torneamento: Externo e Interno;
  - Fresamento: Horizontal, Vertical e Com divisor;
  - Eletroerosão: Por penetração e A fio;
  - Mandrilhamento;
  - Brochamento;
  - Brunimento;
  - Furação; Ajustagem;
  - Retificação: Tipo, Rebolos, Dressamento de rebolos, Balanceamento de rebolos, Montagem de rebolo.
- Processos de usinagem a CNC:
  - 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);



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECHANICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 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;
- 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;
  - Normas de segurança aplicáveis a processos produtivos.
  - O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde;
  - Mapa de riscos (Finalidades);
  - Inspeções de segurança;
  - Sinalizações de segurança
  - Prevenção e combate a incêndio: Conceito e importância de PPCI
  - PPRA: conceito, finalidades.
- **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 (Ishikawa);
  - Análise de falhas.
  - Diagrama de Pareto
- **Controle Dimensional Aplicado na Produção**



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECHANICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Bibliografia Básica

- CUSTODIO, Marcos Franqui (org.) **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (Coleção Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- HIBBELER, R.C. **Resistência dos materiais**. 10 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- ROBBINS, Stephen Paul; JUDGE, Timothy A. **Comportamento organizacional**. 18. ed. São Paulo: Pearson Education, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos básicos de fabricação mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmeccânica -Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de fabricação convencional**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de fabricação convencional**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de fabricação CNC** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de fabricação mecânica**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmeccânica). *E-book*.
- TESTA, Marcelo (org.) **Gerenciamento de perigos e risco à saúde (GPRS)**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*

### Bibliografia Complementar

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Preparação de fresadoras mecânicas**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Tecnologia mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Metalmeccânica – Mecânica). *E-book*.
- SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Letícia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade**: conceitos, história e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO MECÂNICA

**Otimização de Processos de Produção Mecânica** é a unidade curricular que propicia 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.





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Conhecimentos relacionados:

- **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.
- **Ensaio Tecnológico**: Laboratórios Acreditados; Interpretação de Resultados.
- **Documentação Técnica**
  - Fontes de Pesquisa: Catálogos (físicos e eletrônicos); Manuais de Fabricantes; Normas Técnicas; Publicações Técnicas.
  - Elaboração: Procedimentos Operacionais Padrão; Relatórios.
- **Iniciativa**: Conceito; Importância, valor; Formas de demonstrar iniciativa; Consequências favoráveis e desfavoráveis.

### Bibliografia Básica

- CUSTODIO, Marcos Franqui (org.) **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (Coleção Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2020.
- PANSONATO, Roberto Candido. **Lean manufacturing**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da mecânica**. 2. ed. Brasília: SENAI/ DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Organização e controle de documentos**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Otimização dos processos de fabricação mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmeccânica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- GAYER, Jéssika Alvares Coppi Arruda. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de fabricação mecânica**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmeccânica). *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 5.4. MÓDULO ESPECÍFICO II - 340 HORAS

**Ao final do Módulo Específico II, o aluno terá desenvolvido as competências para:**

- **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, considerando as seguintes etapas: Planejar a manutenção; Orientar a execução da manutenção; Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.
- **Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos**, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais; Prestar suporte mecânico à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais; Acessar controladores lógico-programáveis de máquinas e equipamentos via IHM.

#### **Competências Associadas:**

- Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados.
- Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.
- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.
- Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais.
- Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.
- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.

O **Módulo Específico II** é constituído pelas Unidades Curriculares de “*Planejamento e Controle da Manutenção*”; “*Manutenção Mecânica Aplicada*”; “*Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica*”; e “*Introdução a Controladores Lógicos Programáveis*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Possui caráter de terminalidade, correspondente à qualificação profissional de “**Programador de Manutenção**”. É pré-requisito para o Módulo Específico III.

### **UNIDADE CURRICULAR: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO**

**Planejamento e Controle da Manutenção** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização do planejamento e do controle de processos de manutenção mecânica de



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### **Conhecimentos relacionados:**

- **Tipos de manutenção:**
  - Corretiva: Programada; Não Programada; Histórico de manutenção;
  - Preventiva: Objetivos; Análise do ciclo de vida; Plano de manutenção;
  - Preditiva: Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação); Ensaio não destrutivo; Raios X Gamagrafia; Ultrassom; Emissão acústica; Partículas magnéticas; Análise de vibrações; Termometria; Termografia; Análise de óleos (ferrografia); Manutenção produtiva total; Líquidos penetrantes.
  - TPM: Evolução da manutenção; Aplicabilidade da TPM; A busca do “zero defeito”; Pilares; Manutenção autônoma.
  - Novas tecnologias de manutenção
- **Relação Custo X Benefício**: 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;
  - Indicadores de Manutenção: Tempo médio entre falhas (MTBF); Tempo médio do reparo (MTTR); 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; Manutenibilidade; Disponibilidade de Equipamentos.
- **Gestão de Ativos: ISO 55000**: Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55.
- **Organização do trabalho**: Estruturas hierárquicas; Sistemas administrativos; Gestão organizacional; Controle de atividades.
- **Legislação do trabalho**: Direitos do Trabalhador; Deveres do Trabalhador.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### **Bibliografia Básica**

- MOSCHIN, John. **Gerenciamento de parada de manutenção**: um projeto de sucesso ao alcance de suas mãos. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos**: volume: 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas mecânicos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica - Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Planejamento e controle da manutenção**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmecânica - Mecânica). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de pessoas**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Metalmecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção industrial**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Petróleo e Gás). *E-book*.

## **UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÃO MECÂNICA APLICADA**

**Manutenção Mecânica Aplicada** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das aptidões necessárias para apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### **Conhecimentos relacionados:**

- **Gerenciamento da Manutenção**: Aplicação de softwares para gerenciamento da manutenção; Previsão de recursos.
- **Gestão de equipes de manutenção**: Dimensionamento de equipe; Monitoramento de metas; Desempenho de equipes.
- **Avaliação do Processo de Manutenção**:
  - Melhorias no processo de manutenção;
  - Análise de resultados do processo de manutenção;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Análise de parâmetros de equipamentos;
- Análise de riscos na manutenção;
- Técnicas de monitoramento e diagnóstico (aplicação): Ensaios não destrutivos; Raio “X”; Gamagrafia; Ultrassom; Emissão acústica; Partículas magnéticas; Análise de vibrações; Termometria; Termografia; Análise de 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 ambiente.
- **Processos de Soldagem**
  - **MIG/MAG:** Parâmetros de regulagem; Tipos de transferência; Consumíveis; Equipamentos; Técnicas de soldagem; Operações de soldagem; Procedimentos de segurança.
  - **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; Consumíveis; Equipamentos; Procedimentos de segurança.
  - **TIG:** Parâmetros de regulagem; Tipos de transferência; Consumíveis; Equipamentos; Técnicas de soldagem; Operações de soldagem; Procedimentos de segurança.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Tratamento de superfícies aplicado à manutenção:** Jateamento; Aspersão térmica (Metalização).
- **Instalação de Máquinas e Equipamentos:** Leiautes; Interpretação de manuais de equipamentos; Procedimentos de nivelamento, alinhamento de máquinas e equipamentos; 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.
- **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.
- **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.
- **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.

### Bibliografia Básica

- BARDINI, Mebur (org.) **Meio ambiente e qualidade de vida**. São Paulo: Pearson, 2016. *E-book*.
- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho**: guia prático e didático. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.
- MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 20. ed. remodelada. São Paulo: Érica, 2018.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- SELEME, Robson. **Manutenção industrial:** mantendo a fábrica em funcionamento. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Planejamento e controle da manutenção.** Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmeccânica – Mecânica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- CARPINETTI, Luiz Ribeiro. **Gestão da qualidade:** conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- ROBBINS, Stephen Paul; JUDGE, Timothy A. **Comportamento organizacional.** 18. ed. São Paulo: Pearson Education, 2020. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de mecânica:** volume 2. Brasília, SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO MECÂNICA

**Desenvolvimento de Sistemas de Automação** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o desenvolvimento de sistemas de automação mecânica em máquinas e equipamentos industriais e o suporte à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### Conhecimentos relacionados:

- **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 (Sentido real e convencional da corrente elétrica; Amplitude); Corrente elétrica alternada (Frequência; Período; Amplitude).
- **Instalações Elétricas**



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **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 contadoras auxiliares; Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético, sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato.
- **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.
- **Automação Eletropneumática**
  - Princípios físicos pneumáticos (grandezas): Pressão; Vazão; Volume; Velocidade; Força; Temperatura; Dimensões de componentes; 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, econômica e ambiental: Requisitos de projeto; Novas tecnologias e tecnologias alternativas; Requisitos ambientais;





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECHANICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 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; ...
  - 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;
  - 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:** EPI e EPC; Técnicas de bloqueios elétricos, mecânico, hidráulicos e pneumáticos; Análise de riscos em equipamentos; Normas de segurança.
- **Ética:** Código de ética profissional; Senso moral; Consciência moral; Cidadania; Comportamento social; Valores pessoais e universais.
- **Inovação:** Conceito; Inovação x melhoria; Visão inovadora.
- **Pesquisa:** Patentes; Propriedade intelectual.

### **Bibliografia Básica**

- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho:** guia prático e didático. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 12 ed. São Paulo: Érica, 2013.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 5.ed. São Paulo: Érica, 2014.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 1. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 2. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Automação de processos industriais**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Automação de processos industriais**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas de automação mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmecânica - Mecânica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- AGUIRRE, Luis Antônio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*.
- BARRETT, Richard. **A organização dirigida por valores**: liberando o potencial humano para performance e criatividade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- FERREIRA, Fabiana da Gama. **Princípios básicos de eletromagnetismo e termodinâmica**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos elétricos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica -Mecânica). *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

**Introdução a Controladores Lógicos Programáveis** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a operação em nível básico de controladores lógico programáveis de máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### Conhecimentos relacionados:

- CLPs



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Introdução: 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.

### **Bibliografia Básica**

- CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial**: controle do movimento e processos contínuos. São Paulo: Érica, 2013.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Automação de processos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Controladores lógicos programáveis**. Brasília, SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Introdução a controladores lógicos programáveis**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmeccânica - Mecânica). *E-book*
- SILVA, Edildon Alfredo da. **Introdução às linguagens de programação para CLP**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamentos de dispositivos atuadores**: volume 2. 2. ed. Brasília, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de automação**. Brasília, SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas lógicos programáveis de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

### 5.5. MÓDULO ESPECÍFICO III – 300 HORAS

**Ao final do Módulo Específico III, o aluno terá desenvolvido as competências para:**

- **Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos**, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto; Subsidiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais e tecnologias mecânicas; Construir protótipos.

#### **Competências Associadas:**

- Apresentar postura ética.
- Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.
- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.
- Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.
- Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.
- Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.

O **Módulo Específico III** é constituído pelas Unidades Curriculares de “*Metodologia de Projetos*” e “*Projeto de Inovação em Mecânica*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo.

### **UNIDADE CURRICULAR: METODOLOGIA DE PROJETOS**

**Metodologia de Projetos** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a aplicação dos princípios que orientam a estruturação de projetos mecânicos, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e meio ambiente.

#### **Conhecimentos relacionados:**



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Gerenciamento de projetos:** Definição de Gerenciamento de Projetos; Características de Projetos: de inovação e de melhoria; Diferenças entre projetos processos.
- **Metodologia de Projetos (Modelo PMI)**
  - Termo de Abertura
  - Áreas de Gerenciamento de projetos
  - Viabilidade técnica, econômica, ambiental, de qualidade e de segurança em projetos mecânicos;
  - Pesquisa de mercado
  - Ciclo de vida do projeto
  - As 5 fases de projeto (PMBOK)
  - EAP – Estrutura Analítica de Projetos;
  - Escopo;
  - Conceito de Escopo de Projeto
  - Escopo de produto e Escopo de Projeto - diferenças e considerações
  - Cadeia cliente x fornecedor
  - Requisitos e necessidades dos clientes
  - Tripé de restrições
  - Elaboração de cronograma
  - Gráfico de Gantt
  - Rede PERT – CPM
- **Software de Gerenciamento de projetos**
  - Interdependência entre tarefas
  - Hierarquização
  - Definição e sequenciamento de atividades em projetos
  - Alocação de Materiais, equipamentos e suprimentos
  - Alocação de mão de obra
  - Controle de projetos e geração de relatórios
  - Recursos de Monitoramento e Controle
- **Técnicas de apresentação de projetos**
  - Tecnologias para a apresentação de projetos;
  - Metodologia CANVAS.
- **Ética:** O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos; Plágio; Direitos Autorais.
- **Virtudes profissionais: conceitos e valor:** Responsabilidade; Iniciativa; Honestidade; Sigilo; Prudência; Perseverança; Imparcialidade.
- **Trabalho e profissionalismo:** Administração do tempo; Autonomia e iniciativa; Inovação, flexibilidade e tecnologia.
- **Diretrizes empresariais:** Missão; Visão; Política da Qualidade.
- **Desenvolvimento profissional:** Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional); Empregabilidade.
- **Autoempreendedorismo:** Características empreendedoras; Atitudes empreendedoras; Autorresponsabilidade e empreendedorismo; A construção da missão pessoal; Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento; Persuasão e rede de contatos; Independência e autoconfiança; Cooperação como ferramenta de desenvolvimento.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Visão Sistêmica:** Conceito; Microcosmo e macrocosmo; Pensamento sistêmico.
- **Estrutura organizacional:** Formal e informal; Funções e responsabilidades; Organização das funções, informações e recursos; Sistema de Comunicação.
- **Planejamento Estratégico:** Conceitos; Relações com o mercado.

### Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos mecânicos:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos:** volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos mecânicos:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Metodologia de projetos.** Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.
- VARGAS, Ricardo Viana. **Manual prático do plano de projeto:** utilizando o PMBOK Guide. 6. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

### Bibliografia Complementar

- FABRETE, Teresa Cristina Lopes. **Empreendedorismo.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- ROBBINS, Stephen Paul; JUDGE, Timothy A. **Comportamento organizacional.** 18. ed. São Paulo: Pearson Education, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI.** Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial – Internet das Coisas). *E-book*.
- SOSNOWSKI, Alice Salvo. **Empreendedorismo para leigos.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

## UNIDADE CURRICULAR: PROJETO DE INOVAÇÃO EM MECÂNICA

**Projeto de Inovação em Mecânica** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o desenvolvimento de projetos de inovação, considerando os princípios da visão sistêmica, do trabalho em equipe, da qualidade, da saúde e segurança e do meio ambiente, de forma a criar soluções inteligentes que contribuam para a resolução de problemas na indústria.



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### **Conhecimentos relacionados:**

- **Normas e Legislação**
  - Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos)
  - Normas Internacionais de Qualidade: ISO 9001/2000, ISO 14001/2004, ISO/TS 16949/2002
  - Normas nacionais e internacionais de procedimentos técnicos, materiais e processos de fabricação: ABNT, SAE, DIN, AISI, ASME, AWS, JIS, ...
  - Propriedade intelectual.
- **Especificação de processos, materiais, componentes e tecnologias.**
- **Especificação de tratamentos termofísicos, termoquímicos e superficiais.**
- **Especificação de ensaios.**
- **Dimensionamento e Especificação de Elementos de Máquinas**
  - Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas.
  - Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento, Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias.
  - Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais.
  - Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico, ...
  - Elementos de Transmissão: Polias, Correias, Correntes, Cabos de Aço, Engrenagens, Cremalheiras, Roscas Sem-fim e Coroas, Eixos e Árvores, Acoplamentos, ...
  - Sistemas de Transmissão: redutores, embreagens, polias, rodas de atrito, came, ...
  - Cálculos de transmissão;
  - Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas.
- **Desenho Assistido por Computador – CAD**
  - Representação de modelos em 3D: modelamento de peças, montagem de conjuntos e subconjuntos, vista explodida de conjuntos e subconjuntos, animação gráfica, simulação de análise de gravidade, movimento e contato.
  - Representação de modelos em 2D: Detalhamento técnico de peças e conjuntos, folhas padronizadas de desenho, indicação de escala, tolerâncias, vistas essenciais, simbologia, cortes, cotagens, vista explodida, lista de materiais.
- **Prototipagem**
  - Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem.
  - Ensaios e testes em protótipos
  - Simulação CAE
  - Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D)
- **Folha de processo**
  - Processos de fabricação utilizados
  - Ferramentas e parâmetros
  - Sequenciamento de operações
  - Análise final da peça.
- **Segurança no Trabalho:** Procedimentos de segurança no trabalho; Normas de Segurança do Trabalho (Regulamentadoras: aplicações); Análise preliminar de riscos.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Saúde ocupacional:** Conceito; Exposição ao risco; Doenças ocupacionais; Ergonomia.
- **Meio ambiente e sustentabilidade:** Responsabilidades socioambientais; Políticas públicas ambientais; A indústria e o meio ambiente; Energias renováveis; Eficiência Energética.
- **Coordenação de equipe:**
  - Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia; Gestão da Rotina; Tomada de decisão.
  - Desenvolvimento de equipes de trabalho: Motivação de pessoas; Capacitação; Avaliação de desempenho; Processos de comunicação.
  - Administração de conflitos: Identificação; Expressão de emoções; Intervenção em conflitos.
- **Relações de trabalho:** Organograma; Relacionamentos internos; Relacionamento com representações externas; Relação ganha x ganha x jogo soma zero.
- **Cultura e clima organizacional.**

### Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos mecânicos:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos mecânicos:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos mecânicos:** volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos mecânicos:** volume 4. Brasília, SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projeto de inovação em mecânica.** Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- BARDINI, Mebur (org.). **Meio ambiente e qualidade de vida.** São Paulo: Pearson, 2016. *E-book*.
- CALLISTER JÚNIOR, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais:** uma abordagem integrada. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- ROBBINS, Stephen Paul; JUDGE, Timothy A. **Comportamento organizacional.** 18. ed. São Paulo: Pearson Education, 2020. *E-book*.

## 5.6 INDICAÇÕES E ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

O desenvolvimento de competências supõe a adoção de metodologia centrada no sujeito que aprende, criando condições e situações desafiadoras para que ele construa o seu próprio conhecimento na interação com o meio, através de experiências concretas, numa relação teoria





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

e prática que permite ao aluno apropriar-se não só do conteúdo, mas, a partir dele, *Aprender a Aprender*:

- ✓ Aprender baseando-se em hipóteses, a partir do questionamento de suas necessidades reais;
- ✓ Aprender para melhorar seu ambiente, suas condições de vida, suas relações sociais, portanto, um ensino crítico e criativo da realidade.

Nessa perspectiva, as Metodologias adotadas privilegiam a contextualização do conhecimento, através da integração entre teoria e a prática, e o desenvolvimento de competências, favorecendo a capacidade de construção e gestão do conhecimento, o autodesenvolvimento contínuo e a incorporação consciente e crítica da ética das relações humanas.

A possibilidade de integrar teoria e prática proporciona ao aluno vivenciar situações e experiências reais, similares ao ambiente empresarial, possibilitando a aplicação dos conhecimentos que estão sendo construídos ao longo do curso, constituindo-se em verdadeira prática profissional orientada pelos docentes.

O desenvolvimento de competências pressupõe a utilização de diferentes metodologias de ensino (considerando que cada aluno tem a sua forma de aprender) e diferentes ambientes de aprendizagem (como laboratórios, ambientes virtuais, bibliotecas, espaços da comunidade e das empresas, ambientes naturais, todos considerando o mundo do trabalho e o contexto sociocultural).

O **Plano de trabalho dos docentes** é realizado através de planejamento integrado, em sintonia com a organização e o sistema de avaliação do presente Plano de Curso, de modo a atender as exigências de relacionamento, ordenação e integração entre as Unidades Curriculares.

O planejamento integrado dos docentes se estrutura a partir de projetos interdisciplinares, operacionalizados através de **Situações de Aprendizagem**, que possuem características problematizadoras e contextualizadas, desafiando os alunos a mobilizarem diferentes capacidades, conhecimentos, habilidades e atitudes, na busca dos resultados esperados. As Situações de Aprendizagem são apresentadas com dificuldades crescentes, culminando com o desenvolvimento conjunto das competências estabelecidas no perfil profissional de conclusão.

Através de uma **Situação de Aprendizagem**, o docente tem a possibilidade de fazer circular o máximo de informações e explorar diferentes estratégias de ensino, como desenvolvimento de projetos, estudos de caso, pesquisas e gestão de situações-problema.

As **estratégias de ensino** têm caráter mobilizador e integrador de saberes, uma vez que seus eixos organizadores são as competências específicas (capacidades técnicas) e de gestão (sociais, organizativas e metodológicas) que, inseridas em um contexto desafiador e significativo, despertam o interesse do aluno e estimulam a sua participação nas vivências coletivas e nas aprendizagens profissionais significativas. Os educandos, através das estratégias de ensino utilizadas, são desafiados a colocarem em ação tudo o que sabem e pensam e a solucionarem problemas e a tomarem decisões em relação aos desafios propostos.

Considerando o disposto na Resolução CNE nº 6, de 20 de setembro de 2012, Art. 26, Parágrafo único, a Escola desenvolve atividades não presenciais de até 20% da carga horária do curso por intermédio da utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), sendo os alunos atendidos, nessas atividades, por docentes e tutores.



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

As atividades não presenciais são disponibilizadas no AVA, podendo ser exibidas por intermédio de mídias, como textos, imagens, vídeos, simulações, animações, dentre outras. As atividades não presenciais propostas articulam teoria e prática, proporcionando a mobilização dos conhecimentos e das habilidades requeridas para a solução dos desafios propostos.

O desenvolvimento das atividades presenciais e das atividades não presenciais segue os princípios da Metodologia SENAI de Educação Profissional, que se alicerça nos princípios da aprendizagem mediada, a interdisciplinaridade, a contextualização, o desenvolvimento de capacidades que sustentam competências, a ênfase no aprender a aprender, a aproximação da formação ao mundo real, ao trabalho e às práticas sociais, a integração entre teoria e prática, o incentivo ao pensamento criativo e à inovação, a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica e formativa, e a afetividade como condição para a aprendizagem significativa.

### **5.7 PRÁTICA PROFISSIONAL INTRÍNSECA AO CURRÍCULO**

A prática Profissional intrínseca ao currículo compreende diferentes situações de vivência, aprendizagem e trabalho, considerando: experimentos e atividades práticas em ambientes especiais, como laboratórios, oficinas, ateliês e outros; investigações sobre atividades profissionais; projetos de pesquisa e/ou intervenção; visitas técnicas; simulações; observações; entre outras. Constituem-se em momentos proporcionados ao aluno com o objetivo de aliar teoria e prática.

As atividades relativas à prática profissional são organizadas pelo conjunto de docentes do módulo, podendo envolver uma ou mais unidades curriculares. São desenvolvidas ao longo do módulo, de forma integrada ao processo ensino-aprendizagem, em ambientes de aprendizagem da escola ou em ambientes empresariais, podendo ou não representar etapas das Situações de Aprendizagem. Todas as atividades são supervisionadas pelos docentes e a frequência é registrada no Diário de Classe. A avaliação é realizada em conformidade com os critérios estabelecidos pelos docentes responsáveis. Os critérios são detalhados e descritos em instrumentos específicos, sendo dados a conhecer ao aluno.

### **5.8 ESTÁGIO VOLUNTÁRIO**

O Estágio Voluntário caracteriza-se como ato educativo escolar, supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo do educando, constituindo-se em instrumento para facilitar a sua passagem do ambiente escolar para o mundo do trabalho.

O Estágio Voluntário é aquele desenvolvido como atividade opcional, de livre escolha do educando, que tem por objetivos propiciar experiência prática complementar, a preparação para o trabalho produtivo e favorecer a aprendizagem de competências próprias de atividades profissionais e o desenvolvimento para a vida cidadã.

A carga horária do Estágio Voluntário é independente da carga horária obrigatória do curso.



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Os alunos matriculados no curso podem realizar o Estágio Voluntário, desde que observem os requisitos estabelecidos na legislação vigente, tais como:

- Matrícula e frequência regular no curso;
- Celebração de termo de compromisso entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino; e
- Compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e as previstas no termo de compromisso.

Os aspectos relacionados ao desenvolvimento do Estágio Voluntário estão contemplados na legislação vigente e nos procedimentos internos do SENAI.

O Estágio Voluntário é de livre opção para o aluno (realiza se desejar), constituindo-se em oportunidade de:

- a) Aproximação com a realidade do mercado de trabalho;
- b) Construção de experiências práticas “in loco”;
- c) Aprendizagem de competências próprias de atividades profissionais, e;
- d) Desenvolvimento para a vida cidadã.

Não é responsabilidade da Escola assegurar as vagas para o Estágio Voluntário. Cabe ao aluno identificar as oportunidades (vagas) oferecidas pelo mercado de trabalho nas quais tenha interesse em realizar o estágio.

A carga horária desenvolvida no estágio Voluntário será registrada no Histórico Escolar do aluno.

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

Os conhecimentos e experiências anteriores, adquiridos informalmente, desenvolvidos no ambiente de trabalho, através de cursos e programas de livre oferta, em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica ou em Cursos Superiores de Graduação podem ser aproveitados, mediante avaliação do estudante, conforme estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais, devendo estar em sintonia com o “Catálogo Nacional de Cursos Técnicos” organizados pelo MEC e com o perfil profissional do curso.

A avaliação visa a estabelecer uma relação entre as competências evidenciadas pelo aluno e aquelas competências exigidas para o Módulo e suas respectivas Unidades Curriculares.

A avaliação pode ser teórica e prática ou envolver somente uma dessas situações, dependendo das características da Unidade Curricular e das competências a serem evidenciadas.

As avaliações teóricas e práticas são elaboradas pelos docentes responsáveis pelas Unidades Curriculares, com o apoio do Serviço de Orientação Pedagógica.

Estudos realizados em Cursos Técnicos e em processos formais de Certificação Profissional, nas condições estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, podem ser aproveitados mediante análise da documentação apresentada pelo aluno e das competências



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

estabelecidas para o respectivo Módulo e, se necessário, também, através de instrumentos de avaliação.

A análise de documentos apresentados pelo aluno, bem como os registros dos aproveitamentos de estudos e experiências anteriores são de responsabilidade do Serviço de Orientação Pedagógica.

### **7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Sendo o desenho curricular estruturado com base nas competências do perfil profissional, a avaliação também precisa ser concebida e operacionalizada de forma a assegurar os pressupostos da formação profissional por competências.

Dessa forma, implementamos uma **avaliação de competências** essencialmente qualitativa, transparente e participativa, envolvendo alunos e docentes. É um processo de “avaliação formativa” contínuo e cooperativo de coleta de evidências centrada no sujeito e na qualidade de seu desempenho, tendo por referência as competências estabelecidas no perfil profissional de formação.

A avaliação de competências tem como foco a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes devidamente contextualizados, em situações reais de trabalho ou de forma simulada, indo além da aprendizagem de tarefas isoladas.

A abrangência da avaliação compreende os seguintes critérios:

- A verificação do desenvolvimento de capacidades de domínio cognitivo, atributos relacionados ao saber (conjunto de conhecimentos necessários); capacidades psicomotoras dos alunos, atributos relacionados ao saber-fazer; e capacidades socioemocionais, atributos relacionados ao saber ser (atitudes/qualidades pessoais) e ao saber agir (práticas no trabalho);
- O acompanhamento no desenvolvimento de atitudes/qualidades pessoais (comportamentos e valores demonstrados no contexto de trabalho, para alcançar o desempenho descrito);
- O acompanhamento do aluno, conscientizando-o de seus avanços e dificuldades (verificação da aprendizagem, mediante instrumentos diversificados e apoio com atividades de forma simultânea e integrada aos processos de ensino e de aprendizagem);
- A verificação das competências desenvolvidas, evidenciadas pela aptidão do aluno na solução de problemas e no desenvolvimento de atividades propostas.

A avaliação da aprendizagem é tarefa e responsabilidade exclusiva dos docentes. Na avaliação realizada ao longo do processo, os docentes têm sempre presente a relação entre as Unidades Curriculares e o perfil profissional, mantendo o foco no desenvolvimento de competências. Desta forma, utilizam os mais diversos instrumentos de avaliação, tais como trabalhos individuais e em grupo, pesquisas, desenvolvimento de projetos, autoavaliação do aluno, simulações reais de trabalho, listas de verificação, portfólios, provas, ou outras formas que considerem eficientes e eficazes para verificar e acompanhar a aprendizagem e o crescimento do aluno.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Para estabelecer o processo de coleta de evidências para cada Situação de Aprendizagem desenvolvida, os docentes definem os resultados parciais esperados, os indicadores e os critérios de avaliação. O processo de coleta de evidências se constitui em referencial para a verificação do nível de desenvolvimento das capacidades e competências estabelecidas para cada Unidade Curricular e Módulo.

Durante o desenvolvimento das Situações de Aprendizagem, para cada resultado esperado, são realizadas avaliações teóricas e/ou práticas, constituindo-se estas em referencial para o replanejamento e o reensino pelo professor e para a atribuição das notas parciais e finais em cada Unidade Curricular.

A expressão dos resultados do desempenho dos alunos é realizada por notas de 0 (zero) a 10 (dez), ao longo e ao final do processo de ensino e aprendizagem, em cada uma das Unidades Curriculares.

Durante o desenvolvimento de cada Unidade Curricular e Módulo, ao aluno que alcançou nota inferior a 7,0, nos resultados parciais de suas avaliações, em cada uma das Unidades Curriculares, são realizadas ações de intervenção pedagógica e oportunizadas atividades de apoio, reforço e recuperação, sempre no sentido de fortalecer as suas aptidões e condições de aprendizagem.

Ao final do módulo, após a realização das Avaliações, inclusive as destinadas à Recuperação da Aprendizagem, e consideradas as conclusões e deliberações do Conselho de Classe, o aluno que alcançou **nota final igual ou superior a 7,0**, como resultado final em cada uma das Unidades Curriculares e **frequência mínima de 75%** (setenta e cinco por cento) do total da carga horária do Módulo, é considerado **APROVADO** no Módulo.

Ao final do módulo, consideradas as conclusões e deliberações do Conselho de Classe, o aluno que obteve **nota final inferior a 7,0**, como resultado final em uma ou mais Unidades Curriculares, **independentemente do percentual de frequência**, é considerado **REPROVADO** no Módulo.

Ao final do módulo, ouvido o Conselho de Classe, o aluno que obteve **nota final igual ou superior a 7,0**, como resultado final em cada uma das Unidades Curriculares e **frequência inferior a 75%** (setenta e cinco por cento) do total da carga horária do Módulo, é considerado **REPROVADO** no Módulo.

O aluno REPROVADO deverá matricular-se novamente no Módulo, devendo cursar todas as Unidades Curriculares estabelecidas para o mesmo.

As orientações referentes ao planejamento dos docentes, os critérios de operacionalização do processo de avaliação estabelecido, as especificidades sobre os instrumentos de avaliação a serem utilizados, os critérios para a realização de Atividades Complementares Compensatórias de Infrequência, a forma de realização dos registros das avaliações parciais e finais do aluno e demais aspectos relacionados à prática pedagógica e ao atendimento do aluno que impactam a avaliação são apresentados e detalhados em documento orientador específico.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### 8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

<b>SALA DA DIREÇÃO</b>	<b>Dimensões:</b> 29,73 m <sup>2</sup>
Recursos Materiais: 02 armários com 2 portas, 01 mesa de reuniões redonda, 01 cadeiras giratórias, 01 mesa de trabalho com gavetas, 01 computador com periféricos, 01 telefone, 08 cadeiras fixas, banheiro com 01 vaso sanitário e 01 lavatório.	
<b>SALA COMPARTILHADA DA COORDENAÇÃO TÉCNICA DE EDUCAÇÃO E SECRETARIA</b>	<b>Dimensões:</b> 46,80 m <sup>2</sup>
Recursos Materiais 01 armário com 3 portas, 07 mesas de trabalho, 02 armários arquivo com 4 gavetas, 02 impressoras, 07 computadores com periféricos, 01 ar-condicionado, 07 cadeiras giratórias, 01 armário balcão com 2 portas, 09 gaveteiros, 7 telefones	
<b>SALA COMPARTILHADA DOS PROFESSORES, COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA E BIBLIOTECA</b>	<b>Dimensões:</b> 29,73 m <sup>2</sup>
Recursos Materiais: 04 computadores com periféricos, 06 cadeiras fixas, 01 mesa para reuniões, 01 quadro mural, 01 condicionador de ar, 02 telefones, 06 armários com duas portas, 01 hack para computador do registro ponto, 2 mesas de trabalho.	
<b>CANTINA</b>	<b>Dimensões:</b> 7,36 m <sup>2</sup>
Recursos Materiais: 01 geladeira, 01 visa cooler, 01 pia, 01 forno elétrico, 01 forno micro-ondas, 01 estufa de salgados, 02 balcões.	
<b>SANITÁRIO DOS DOCENTES</b>	<b>Dimensões:</b> 9,50 m <sup>2</sup>
Recursos Materiais: 01 vaso sanitário, 01 mictório com capacidade para 5 pessoas, 02 lavatórios.	
<b>SANITÁRIO COMPARTILHADO DOS FUNCIONÁRIOS E ALUNOS FEMININOS</b>	<b>Dimensões:</b> 5,50 m <sup>2</sup>
Recursos Materiais: 06 vasos, 02 lavatórios.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO</b>	<b>Dimensões:</b> 21 m <sup>2</sup>
Recursos Materiais: 04 vasos, 04 mictórios, 01 lavatórios capacidade 5 pessoas, 01 vaso sanitário PCD com barra.	
<b>SALA DE AULA Nº 130</b>	<b>Dimensões:</b> 46,77 m <sup>2</sup>
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 27 classes, 27 cadeiras, 01 mesa professor, 01 quadro branco, 01 armário de 2 portas.	
<b>LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA Nº 110</b>	<b>Dimensões:</b> 46,14 m <sup>2</sup>
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 13 classes duplas, 26 cadeiras, 01 mesa professor, 01 quadro branco, 21 computadores com periféricos.	
<b>LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA Nº 120</b>	<b>Dimensões:</b> 46,14 m <sup>2</sup>
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 14 mesas duplas, 25 cadeiras, 01 mesa professor, 01 quadro branco, 14 computadores com periféricos, 1 impressora 3D, 1 impressora	

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

plotter.	
<b>Laboratório de Elétrica Industrial 220</b>	<b>Dimensões:</b> 145,11 m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Manutenção Mecânica Aplicada	
<b>Recursos Materiais:</b> 03 Painéis aéreo de ferramentas, 02 bancadas para manutenção de motores, 13 ilhas de painéis para instalações industriais (04 postos cada), 15 motores elétricos industriais, 26 Alicates Amperímetro, 01 Alicates Multímetros, 01 Multímetros, 01 testador de Cabos, 01 Alicates Wattímetro e 01 Fasímetro, 12 box para elétrica predial.	
<b>Laboratório de Automação Industrial 230</b>	<b>Dimensões:</b> 115,15m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Introdução a Controladores Lógicos Programáveis, Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica	
<b>Recursos Materiais:</b> 01 mesa do professor, 01 cadeira professor, 01 quadro branco, 01 tela de projeção, 01 projetor multimídia, 01 condicionador de ar, 48 cadeiras escolares, 13 bancadas de trabalho, 12 mesas hexagonal de 4 lugares, 14 Computadores, 01 kits didáticos de manipuladores e atuadores, 15 kits didáticos para relé programável LOGO, 5 multímetros, 02 Módulos IHM com kit CLP Siemens 1200, 08 Kit didático com inversor de frequência, 01 simulador de defeitos, Megômetro, Tacômetro, 01 Bancada de Eletrohidráulica, 02 Bancada de Eletropneumática, 01 Bancada de Hidráulica. <b>Softwares:</b> Simulador de Sistemas Lógicos Programáveis, Simulador de Robótica, Simulador de Sistemas Eletropneumáticos, Simulador de diagramas elétricos, Simulador de supervisório.	
<b>SALA DE AULA Nº 240</b>	<b>Dimensões:</b> 42,34 m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 01 projetor de multimídia, 26 classes, 27 cadeiras, 01 mesa professor, 01 quadro branco, 01 armário de 4 portas, 9 paquímetros 150mm/0,02mm, 9 paquímetros 150mm/0,05mm, 4 paquímetros 150mm/0,05mm para canhotos, 2 paquímetros de relógio 150mm/0,01mm, 1 paquímetro 300mm/0,02mm, 1 paquímetro digital 150mm/0,01mm, 20 micrômetros 0-25mm/0,01mm, 20 micrômetros 25-50mm/0,01mm, 1 jogo de micrômetros internos 12-100mm/0,005mm, 1 micrômetro para medição de roscas 0-25mm/0,01mm, 1 micrômetro para medição de engrenagens 25-50mm/0,01mm, 12 goniômetros simples, 12 esquadros com fio 100x70mm, 2 esquadros com fio 50x40mm, 13 régua de fio 100mm, 2 régua de fio 50mm, 1 padrão de rugosidades, 1 escala metálica 300mm, 2 escalas metálicas 600mm, 5 relógios comparadores 10mm/0,01mm, 1 jogo de blocos padrão, 3 calibradores P-NP reguláveis, 2 torquímetros, 1 rugosímetro portátil, 4 kits demonstrativos de soldagem, 2 kits demonstrativos de materiais de fabricação mecânica, 1 kit demonstrativo de elementos de máquinas, 1 kit demonstrativo de ferramentas de caldeiraria.	
<b>SALA DE AULA Nº 250</b>	<b>Dimensões:</b> 42,34 m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 01 projetor de multimídia, 26 classes, 27 cadeiras, 01 mesa professor, 01 quadro branco, 01 armário de 2 portas, Conjunto completo de folhas de exercícios para desenho técnico mecânico, conjunto régua/esquadro/transferidor/compasso para desenhos no quadro, 4 peças demonstrativas para vistas essenciais.	
<b>SALA DE AULA Nº 340</b>	<b>Dimensões:</b> 130 m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares.	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Recursos Materiais:</b> 30 cadeiras; 29 mesas escolares; 01 cadeira professor; 01 mesa professor; 01 quadro branco; 01 projetor multimídia; tela de projeção; 01 condicionador de ar; 01 armário com equipamentos de metrologia de 2 portas; 01 microcomputador; 01 máquina de medida por coordenada (tridimensional), 01 Kit didático matemática, 01 Kit didático gerador de energia, 01 Kit didático de motores.	
<b>LABORATÓRIO SENAI LAB DE ELETROMECCÂNICA Nº410</b>	<b>Dimensões:</b> 150 m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Fundamentos da Comunicação e Informática, Planejamento e Controle da Produção, Otimização de Processos de Produção Mecânica, Metodologia de Projetos, Projeto de Inovação em Mecânica	
<b>Recursos Materiais:</b> 01 projetor de multimídia, 30 classes, 30 cadeiras, 01 mesa professor, 01 quadro branco, 01 armário de 2 portas, 13 computadores com periféricos, 02 Bancada de montagem de quadro de comando, 01 Bancada de Eletricidade industrial (dupla face), 01 Bancada de Nível, Vazão, Pressão e Temperatura, 01 Bancada de correção de fator de potência, 02 Bancadas de Simulação de Defeitos, 01 Bancada de redes elétricas industriais, 01 Bancada de Indústria 4.0 N1, 01 Bancada de Indústria 4.0 N2 com braço robótico, 12 Dock station CLP M221, 01 Bancada de Comandos Elétricos com 2 Motores de Indução e 02 Servo motores, 01 Bancada de sensores, 01 Bancada Freio de Foucault.	
<b>LABORATÓRIO DE USINAGEM CONVENCIONAL E MANUTENÇÃO</b>	<b>Dimensões:</b> 350 m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Processos Básicos de Fabricação Mecânica, Fundamentos da Tecnologia Mecânica, Processos de Fabricação Mecânica, Planejamento e Controle da Produção, Otimização de Processos de Produção Mecânica, Planejamento e Controle da Manutenção, Manutenção Mecânica Aplicada, Projeto de Inovação em Mecânica	
<b>Recursos Materiais:</b> 07 Tornos Universais, 05 Fresadoras Ferramenteira, 04 Furadeira de Coluna, 01 Retífica Cilíndrica, 01 Retífica Plana, 04 Armários de Parede (com ferramentas de usinagem, instrumentos de metrologia e ferramentas manuais), 07 Bancadas com Portas, 02 Desempeno, 01 Endoscópio, 01 Estetoscópio, 01 Estroboscópio, 01 Tacômetro, 01 Refratômetro, 01 Alinhador de Eixos, 01 Alinhador de Polias, 01 Aquecedor Indutivo para rolamentos, 08 Máquinas de Solda TIG, MIG/MAG e Eletrodo Revestido, 02 Exaustor Móveis, 01 Bancada de trabalho, 02 Moto Esmeril, 01 Painel de Parede com Ferramentas Manuais, 1 Armário com Equipamentos e Insumos de Solda, 01 estufa de eletrodos.	
<b>LABORATÓRIO DE MECÂNICA DE USINAGEM - 440</b>	<b>Dimensões:</b> 240 m²
<b>Unidades Curriculares:</b> Processos de Fabricação Mecânica, Otimização de Processos de Produção Mecânica, Projeto de Inovação em Mecânica	
<b>Recursos Materiais:</b> 03 Tornos CNC, 03 Centro de usinagem, 04 Armários de Parede (com ferramentas de usinagem, instrumentos de metrologia e ferramentas manuais), 03 Bancadas Pequenas com Portas, Bancadas com Recursos Didáticos, 02 Bancadas de Trabalho.	
<b>AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - AVA</b>	
<b>Unidades Curriculares:</b> todas as Unidades Curriculares	
Vídeos, simuladores 2D e 3D, fóruns temáticos, chat, web conferências, links para conteúdos externos, mensagens instantâneas, animações interativas, ilustrações, RA (Realidade Aumentada), infográficos, exercícios <i>online</i> , exercícios auto avaliativos, avaliações formativas, avaliações somativas, hipertextos, situações de aprendizagem, relatórios de acesso e desempenho dos alunos, livros digitais, portfólios individuais e em grupo.	
<b>CENTRAL DE TUTORIA E MONITORIA</b>	





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Unidades Curriculares:** todas as Unidades Curriculares

Ambiente específico para tutorias síncronas; ambiente para tutorias assíncronas; ambiente para monitoria; Tutores e Monitores.

### 9. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

A Escola conta com uma estrutura docente e técnica pedagógica, habilitada nos termos da legislação vigente.

Os docentes não habilitados para a docência serão preparados em cursos regulares de licenciatura ou em programas especiais de formação pedagógica.

#### QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

Função	Nome	Formação Acadêmica (Diploma de Graduação)	Ano de Conclusão
Diretora	Fernanda Barboza dos Santos	– Bacharel em Direito	2001
Analista Técnico	Marcildo Camini	– Tecnólogo em Processos Gerenciais	2021
Coordenador Técnico	Jaison Zancan Flores	– Tecnólogo em Automação Industrial	2011
Coordenadora Pedagógica	Josy da Fonseca Maria	– Licenciatura em Pedagogia Empresarial	2009
Secretária de Escola	Cátia Simone da Silva Roza	– Bacharel em Administração	2012
Assistente Biblioteca	Daiana de Carli	– Marketing	2022
Bibliotecária	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	– Bacharel em Biblioteconomia	1997

#### QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO

Unidades Curriculares do Plano de Curso	Nome do Docente/Tutor	Graduação / Ano de conclusão	Formação Pedagógica
– Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Processos Básicos de Fabricação Mecânica – MI – Fundamentos da Tecnologia Mecânica -	A contratar	Engenharia Mecânica ou de Produção	Licenciatura ou Programa Especial de Formação Pedagógica

PC\_03.775.069/0042-53\_Técnico em Mecânica \_ Presencial

Rua José de Alencar, 329 - Bairro Cohab - CEP: 93216-300 – Sapucaia do Sul - RS - Fone: (51) 3904-2673



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

MI			
– Processos de Fabricação Mecânica – ME I – Planejamento e Controle da Produção – ME I – Otimização de Processos de Produção Mecânica – ME I	A contratar	Engenharia Mecânica ou de Produção	Licenciatura ou Programa Especial de Formação Pedagógica
– Planejamento e Controle da Manutenção – ME II – Manutenção Mecânica Aplicada – ME II – Introdução a Controladores Lógicos Programáveis – ME II – Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica – ME II	A contratar	Engenharia Mecânica ou de Produção  Tecnólogo em Automação Industrial	Licenciatura ou Programa Especial de Formação Pedagógica
– Metodologia de Projetos – ME III – Projeto de Inovação em Mecânica – ME III	A contratar	Engenharia Mecânica ou de Produção	Licenciatura ou Programa Especial de Formação Pedagógica
<b>Convenções:</b> Módulo Básico – MI Módulo Específico I – ME I Módulo Específico II – ME II Módulo Específico III – ME III			

### 10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Os Certificados de Qualificação Profissional e Diplomas são expedidos em conformidade com a legislação vigente.

Junto ao Certificado é anexado o Histórico Escolar do aluno, explicitando as competências correspondentes aos módulos cursados.

No Curso Técnico em Mecânica são expedidos Certificado e Diploma aos alunos concluintes:

- Certificado de Qualificação Profissional de “**Programador da Produção**” após a conclusão dos Módulos Introdutório e Específico I.
- Certificado de Qualificação Profissional de “**Programador da Manutenção**” após a conclusão dos Módulos Introdutório, Específico I e Específico II.
- Certificado de “**Qualificação Técnica em Mecânica**”, ao aluno que conclui o curso, sem a conclusão do Ensino Médio.
- Diploma de “**Técnico em Mecânica**” após a conclusão do Curso, comprovada a conclusão do Ensino Médio.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**ANEXOS**

Anexo I – Perfil Profissional

Anexo II – Matriz Curricular

Anexo III – Organização Interna das Unidades Curriculares



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Anexo I – PERFIL PROFISSIONAL

#### Ocupação: TÉCNICO EM MECÂNICA

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Área Tecnológica: Metalmeccânica

Segmento Tecnológico: Mecânica

Educação Profissional: Técnica de Nível Médio

Nível de Qualificação: 3

CBO: 3141-10

**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.

#### RELAÇÃO DAS FUNÇÕES:

**Função 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.

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

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

**Função 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.

#### FUNÇÃO 1

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.

Subfunções	Padrões de Desempenho
1.1 Planejar a manutenção.	1.1.1 Considerando a criticidade das anomalias das máquinas e equipamentos. 1.1.2 Considerando o histórico de manutenções da máquina e/ou equipamento; 1.1.3 Considerando o custo-benefício da ação de manutenção requerida. 1.1.4 Considerando as especificações do fabricante. 1.1.5 Considerando o tipo de manutenção a ser realizada.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<p>1.1.6 Atendendo os padrões, normas e procedimentos da empresa.</p> <p>1.1.7 Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante.</p> <p>1.1.8 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.</p> <p>1.1.9 Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção.</p> <p>1.1.10 Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente.</p>
1.2 Orientar a execução da manutenção.	<p>1.2.1 Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada.</p> <p>1.2.2 Controlando as ações de reparação e de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes.</p> <p>1.2.3 Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores.</p> <p>1.2.4 Realizando as inspeções e avaliações necessárias.</p> <p>1.2.5 Testando o funcionamento das máquinas e equipamentos com base nas referências técnicas pertinentes.</p> <p>1.2.6 Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos.</p> <p>1.2.7 Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos.</p> <p>1.2.8 Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na manutenção.</p> <p>1.2.9 Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo.</p>
1.3 Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção.	<p>1.3.1 Elaborando o memorial descritivo / histórico de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa;</p> <p>1.3.2 Estimando a vida útil da máquina/equipamento a partir dos parâmetros do fabricante, análises diagnósticas e histórico das manutenções;</p>

### FUNÇÃO 2

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

Subfunções	Padrões de Desempenho
------------	-----------------------



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

2.1 Organizar o processo produtivo.	<p>2.1.1 Considerando as características do projeto.</p> <p>2.1.2 Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas características do projeto mecânico.</p> <p>2.1.3 Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de fabricação demandados.</p> <p>2.1.4 Estabelecendo o cronograma de trabalho com base na complexidade dos processos e na disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e logísticos demandados.</p> <p>2.1.5 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo produtivo em questão.</p>
2.2 Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos industriais.	<p>2.2.1 Considerando as especificações técnicas do projeto.</p> <p>2.2.2 Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação em execução.</p> <p>2.2.3 Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto.</p> <p>2.2.4 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.</p> <p>2.2.5 Orientando as equipes com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos.</p> <p>2.2.6 Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo.</p>
2.3 Apoiar a engenharia na otimização de processos de produção mecânica.	<p>2.3.1 Considerando as falhas, desvios e perdas identificadas nos processos produtivos;</p> <p>2.3.2 Prestando informações técnicas sobre o processo produtivo, recursos tecnológicos e gargalos observados;</p> <p>2.3.3 Considerando as novas tecnologias disponíveis;</p> <p>2.3.4 Avaliando a eficácia de novas soluções implementadas.</p>

### FUNÇÃO 3

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

Subfunções	Padrões de Desempenho
3.1 Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto.	<p>3.1.1 Considerando as necessidades do cliente e do mercado.</p> <p>3.1.2 Realizando, em conjunto com a equipe, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto.</p> <p>3.1.3 Estabelecendo as fases de desenvolvimento e as áreas de gerenciamento do projeto com base nas suas características e especificações técnicas pertinentes</p> <p>3.1.4 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e</p>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto. 1.3.3 Elaborando a documentação técnica de sua competência em conformidade com os padrões e normas pertinentes.
3.2 Subsidiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais e tecnologias mecânicas.	3.2.1 Considerando a aplicação dos componentes mecânicos. 3.2.2 Prestando informações técnicas que impactam o projeto. 3.2.3 Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto. 3.2.4 Sugerindo tratamentos térmicos, superficiais e ensaios tecnológicos compatíveis com a natureza do projeto. 3.2.5 Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto. 3.2.6 Simulando, em software específico, o funcionamento do sistema; 3.2.7 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto.
3.3 Construir protótipos.	3.3.1 Considerando as especificações técnicas do projeto; 3.3.2 Produzindo componentes dos conjuntos com base nas especificações do projeto; 3.3.3 Utilizando recursos e tecnologias disponíveis no mercado; 3.3.4 Montando os conjuntos com base nas especificações do projeto; 3.3.5 Testando o funcionamento do sistema; 3.3.6 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas. 3.3.7 Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto.

### FUNÇÃO 4

**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.**

Subfunções	Padrões de Desempenho
4.1 Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais.	4.1.1 Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos. 4.1.2 Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental. 4.1.3 Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente. 4.1.4 Especificando os componentes que constituem os sistemas com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos. 4.1.5 Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos. 4.1.6 Realizando testes de funcionamento dos sistemas com base nas normas técnicas e características das máquinas



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	e equipamentos. 4.1.7 Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas estabelecidas.
4.2 Prestar suporte mecânico à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais.	4.2.1 Considerando as grandezas elétricas das máquinas e equipamentos. 4.2.2 Subsidiando o profissional da área elétrica quanto aos aspectos mecânicos que impactam as instalações elétricas. 4.2.3 Realizando testes funcionais nas máquinas e equipamentos em conformidade com suas características e aplicações.
4.3 Acessar controladores lógico-programáveis de máquinas e equipamentos via IHM.	4.3.1 Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos CLPs. 4.3.2 Rastreamento possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos. 4.3.3 Atendendo as indicações do fabricante. 4.3.4 Observando as entradas e saídas dos sinais elétricos.

### Competências Socioemocionais

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



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**Anexo II – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

Módulos	Unidades Curriculares	C/H	C/H Módulo
<b>INTRODUTÓRIO</b>	Fundamentos da Comunicação e Informática	30 h	360 h
	Fundamentos da Tecnologia Mecânica	230 h	
	Processos Básicos de Fabricação Mecânica	100 h	
<b>ESPECÍFICO I</b>	Planejamento e Controle da Produção	120 h	360 h
	Processos de Fabricação Mecânica	210 h	
	Otimização de Processos de Produção Mecânica	30 h	
<b>ESPECÍFICO II</b>	Planejamento e Controle da Manutenção	60 h	340 h
	Manutenção Mecânica Aplicada	170 h	
	Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica	90 h	
	Introdução a Controladores Lógicos Programáveis	20 h	
<b>ESPECÍFICO III</b>	Metodologia de Projetos	60 h	300 h
	Projeto de Inovação em Mecânica	240 h	
<b>TOTAL</b>			<b>1.360 h</b>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Anexo I - ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

#### Módulo Introdutório

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Perfil Profissional:</b>	TÉCNICO EM MECÂNICA
<b>Unidade Curricular:</b>	FUNDAMENTOS DA COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA
<b>Carga Horária:</b>	30 horas
<b>Unidades de Competência:</b>	U.C. 1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos. U.C. 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos. U.C. 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos. U.C. 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos.
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionados à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas e apresentações, de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas referentes à formação técnica deste profissional.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
FUNDAMENTOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS (Recorrências)	CONHECIMENTOS
<b>Fundamentos da Comunicação</b> ✓ Aplicar os princípios, padrões e normas da linguagem culta na comunicação oral e na	<b>1. Comunicação oral e escrita:</b> 1.1 Estrutura de frases e parágrafos;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>elaboração de diferentes tipos de textos técnicos e comerciais. (10)</p> <p>✓ Reconhecer diferentes metodologias de pesquisa, suas principais características e aplicações. (1)</p> <p><b>Documentação Técnica</b></p> <p>✓ Interpretar dados e informações de textos técnicos simples (normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos e desenho técnicos) relacionados à mecânica; (59)</p> <p><b>Fundamentos da Informática</b></p> <p>✓ Aplicar os princípios da informática na elaboração de textos básicos, apresentações, pesquisas e planilhas. (34)</p>	<p>1.2 Gramática aplicada ao texto;</p> <p>1.3 Técnicas de argumentação;</p> <p>1.4 Produção de textos técnicos (relatórios, atas, resumos, cartas comerciais, ...);</p> <p>1.5 Pesquisa (tipos e aplicações): bibliográfica; de campo; laboratorial; acadêmica.</p> <p>1.6 Leitura e Interpretação de texto:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Informativos;</li><li>– Jornalísticos;</li><li>– Técnicos;</li><li>– Vocabulário técnico;</li></ul> <p><b>2. Documentação Técnica: definições, características, finalidades.</b></p> <p>2.1 Catálogos (físicos e eletrônicos)</p> <p>2.2 Manuais de Fabricantes</p> <p>2.3 Relatórios</p> <p>2.4 Ordens de Serviço</p> <p>2.5 Procedimentos</p> <p>2.6 Normas Técnicas</p> <p>2.7 Solicitações de Compra</p> <p><b>3. Informática</b></p> <p>3.1 Sistema Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Fundamentos e funções;</li><li>– Barra de ferramentas;</li><li>– Utilização de Acessórios;</li><li>– Criação de diretórios;</li><li>– Pesquisa de arquivos e diretórios;</li><li>– Área de trabalho;</li><li>– Criação de atalhos;</li><li>– Ferramentas de sistemas;</li><li>– Compactação de arquivos;</li></ul>
--	---



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Instalação e desinstalação de softwares.

### **3.2 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

### **3.3 Editor de Planilhas Eletrônica**

- Funções/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

### **3.4 Editor de Apresentações**

- Criação de apresentações em slides e vídeos

### **3.5 Internet**

- Normas de uso;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Navegadores;</li> <li>– Sites de busca;</li> <li>– Download e gravação de arquivos;</li> <li>– Correio eletrônico;</li> <li>– Direitos autorais (citação de fontes de consulta).</li> </ul>
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.</li> <li>✓ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho;</li> <li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor;</li> <li>✓ Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ética</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Código de conduta;</li> <li>– Respeito às individualidades pessoais;</li> <li>– Ética nas relações interpessoais.</li> <li>– Direitos e deveres individuais e coletivos;</li> </ul> </li> <li>• <b>Habilidades básicas do relacionamento interpessoal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Respeito;</li> <li>– Cordialidade;</li> <li>– Disciplina;</li> <li>– Empatia;</li> <li>– Responsabilidade;</li> <li>– Comunicação;</li> <li>– Cooperação.</li> </ul> </li> <li>• <b>Trabalho em equipe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceitos de grupo, de equipe e time;</li> <li>– Trabalho em equipe;</li> <li>– O relacionamento com os colegas de equipe;</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Responsabilidades individuais e coletivas;
  - Cooperação.
  - Divisão de papéis e responsabilidades;
  - Compromisso com objetivos e metas;
  - Relações com o líder.
- **Pesquisa:**
    - Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica.
    - Características;
    - Métodos;
    - Fontes;
    - Estruturação.

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

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações)</li><li>– Kit multimídia (projektor, tela, computador)</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros</li><li>– Revistas</li><li>– Catálogos</li><li>– Manuais</li><li>– Normas</li></ul>

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Perfil Profissional:</b>	TÉCNICO EM MECÂNICA
<b>Unidade Curricular:</b>	FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA
<b>Carga Horária:</b>	230 horas
<b>Unidades de Competência:</b>	<b>U.C. 1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.</b> <b>U.C. 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos.</b> <b>U.C. 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos.</b> <b>U.C. 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos.</b>
<b>Objetivo Geral:</b>	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, materiais de construção mecânica, elementos de máquinas, desenho técnico mecânico, metrologia, qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
FUNDAMENTOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS (Recorrências)	CONHECIMENTOS
<b>Fundamentos da Matemática</b> ✓ Aplicar os fundamentos matemáticos na resolução de problemas (área, volume, números inteiros, regras de três, .....). (19)	<b>1. Matemática Aplicada à Mecânica:</b> 1.1 Números decimais; 1.2 Números fracionários; 1.3 Potenciação; 1.4 Radiciação; 1.5 Prefixos gregos (notação científica e de engenharia); 1.6 Equação de 1º Grau; 1.7 Razão e proporção (regra de três, porcentagem e razão inversa); 1.8 Funções exponenciais; 1.9 Relações trigonométricas (seno, cosseno, tangente); 1.10 Figuras geométricas: área, volume, retas, prismas regulares.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Fundamentos da Física

- ✓ Identificar os conceitos básicos da física aplicáveis à mecânica. (11)
- ✓ Reconhecer a aplicação dos princípios da mecânica dos sólidos no funcionamento de máquinas e equipamentos. (1)

### Materiais

- ✓ Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na construção e manutenção mecânica, suas características básicas, propriedades e aplicações. (29)

### Elementos de Máquinas

- ✓ Reconhecer tipos, características e aplicações dos elementos de máquinas. (15)

### 2. Física Aplicada

- 2.1 Grandezas físicas;
- 2.2 Conversão de unidades;
- 2.3 Torque;
- 2.4 Vetores;
- 2.5 Estática;
- 2.6 Equilíbrio de forças e momentos.
- 2.7 Dilatação

### 3. Materiais de Construção Mecânica:

#### 3.1 Metais Ferrosos e não ferrosos:

- Conceitos;
- Obtenção;
- Características, propriedades e aplicações;
- Formas comerciais.

#### 3.2 Não Metais:

- Poliméricos (características, propriedades e aplicações).
- Naturais (características, propriedades e aplicações).
- Compósitos (características, propriedades e aplicações).
- Cerâmicos (características, propriedades e aplicações).

### 4. Elementos de Máquinas (conceitos e aplicações)

#### 4.1 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





## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 4.2 Elementos de Apoio
  - Mancais: Deslizamento e Rolamento.
  - Guias
- 4.3 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
- 4.4 Elementos de Vedação
  - Vedantes Químicos
  - Juntas
  - Gaxetas
  - Selos Mecânicos
  - Anéis de Vedação
  - Retentores
- 4.5 Elementos Elásticos
  - Molas Helicoidais
  - Molas Planas
- 4.6 Elementos de Elevação e Transporte
  - Cabos de aço
  - Cintas de içamento

### **5. Metrologia**



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### **Metrologia**

- ✓ Reconhecer instrumentos de medição e controle utilizados na fabricação e manutenção mecânica (metrologia). (22)

- 5.1 Conceito, histórico e aplicação;
- 5.2 Normas técnicas básicas para metrologia;
- 5.3 Unidades de medidas e conversões;
- 5.4 Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos:
  - 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 (comparador de diâmetros internos);
  - Tolerâncias dimensionais / geométricas.

### **6. Desenho Técnico Mecânico (manual e software):**

- 6.1 Introdução ao desenho técnico
  - Importância
  - Instrumentos
  - Linhas
  - Caligrafia
  - Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
  - Normas aplicadas ao desenho técnico
- 6.2 Projeções ortogonais



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Desenho Técnico Mecânico

- ✓ Interpretar os elementos básicos e essenciais que constituem os desenhos técnicos mecânicos.

- Projeções em 1º e 3º diedros
- Vistas essenciais
- Supressão de vistas
- Vista auxiliar
- Vista auxiliar simplificada
- Rotação de detalhes oblíquos

#### 6.3 Cotagem

- Regras de cotagem
- Representação das cotas
- Símbolos e convenções
- Cotagem de detalhes

#### 6.4 Escalas

- Escala natural
- Escala de ampliação
- Escala de redução

#### 6.5 Tolerância dimensional / geométrica

- Representação
- Sistemas de tolerância ISO

#### 6.6 Estados de superfície

- Simbologia de acabamento superficial

#### 6.7 Representação em corte

- Hachuras
- Linhas de corte
- Corte parcial
- Meio corte
- Corte total
- Omissão de corte
- Seções
- Rupturas

#### 6.8 Perspectivas

- Perspectiva isométrica
- Perspectiva cavaleira

#### 6.9 Desenhos técnicos mecânicos

- Tolerâncias de forma e posição



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vista explodida</li> <li>- Elementos de máquinas</li> <li>- Desenho de conjunto</li> <li>- Simbologia de solda</li> </ul> <p>6.10 Desenho Assistido por Computador (introdução)</p>
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.</li> <li>✓ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho;</li> <li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor;</li> <li>✓ Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conceitos de organização e disciplina no trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo,</li> <li>- Compromisso e,</li> <li>- Atividades.</li> </ul> </li> <li>• <b>Qualidade:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceito</li> <li>- Aplicação</li> </ul> </li> <li>• <b>Qualidade Total – Conceitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiência;</li> <li>- Eficácia;</li> <li>- Melhoria Contínua.</li> </ul> </li> <li>• <b>Ferramentas Qualidade</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5S (10S)</li> <li>- 5 Porquês</li> <li>- 5W2H</li> <li>- Brainstorming.</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Metrologia</li><li>– Laboratório de Desenho</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Computadores com acesso à internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e software de desenho - CAD)</li><li>• Kit multimídia (projektor, tela, computador)</li></ul>
<b>Materiais e Instrumentos de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Régua graduada;</li><li>– Régua de controle;</li><li>– Trena;</li><li>– Esquadro;</li><li>– Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...);</li><li>– Paquímetros;</li><li>– Traçador de altura;</li><li>– Mesa de desempenho;</li><li>– Micrômetros Internos e Externos;</li><li>– Relógio comparador;</li><li>– Relógio apalpador;</li><li>– Goniômetro / Transferidor de Grau;</li><li>– Bloco Padrão;</li><li>– Mesa de Seno;</li><li>– Rugosímetro;</li><li>– Máquina de medição por coordenadas;</li><li>– Súbito;</li><li>– Projetor de Perfil;</li><li>– Amostras de materiais.</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
<b>Perfil Profissional:</b>	TÉCNICO EM MECÂNICA
<b>Unidade Curricular:</b>	PROCESSOS BÁSICOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA
<b>Carga Horária:</b>	100 horas
<b>Unidades de Competência:</b>	U.C. 1: Apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos. U.C. 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos. U.C. 3: Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos. U.C. 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos.
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar uma visão geral das principais máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos empregados nos processos produtivos e de manutenção mecânica, assim como o domínio das operações básicas de fabricação mecânica, considerando suas principais características, finalidades e operações por eles executadas, de forma a criar uma base consistente que possibilite o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
FUNDAMENTOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS (Recorrências)	CONHECIMENTOS
<b>Processos Básicos de Fabricação Mecânica</b>  ✓ Reconhecer as diferentes operações básicas de fabricação mecânica, suas principais características, finalidades, modos de execução, condições de segurança e requisitos técnicos a eles associados. (16)	<b>1. Operações Básicas de Fabricação Mecânica (teoria e prática):</b> 1.1 Torneamento (iniciação): <ul style="list-style-type: none"><li>– Tipos, características e aplicações de tornos mecânicos;</li><li>– Ferramentas para torneamento: externas e internas;</li><li>– Fixação de peças e ferramentas;</li><li>– Acessórios;</li><li>– Operações de torneamento;</li><li>– Fluidos de corte;</li><li>– Parâmetros de corte;</li><li>– Novas tecnologias.</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>✓ Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas aplicáveis aos processos de fabricação e manutenção mecânica, suas características, finalidades e requisitos funcionais. (29)</p>	<p>1.2 Fresamento (iniciação):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos, características e aplicações de fresadoras;</li><li>- Ferramentas para fresamento;</li><li>- Fixação de peças e ferramentas;</li><li>- Acessórios;</li><li>- Operações de fresamento;</li><li>- Parâmetros de corte;</li><li>- Novas tecnologias.</li></ul> <p>1.3 Furação:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos, características e aplicações de furadeiras;</li><li>- Ferramentas para furação;</li><li>- Fixação de peças e ferramentas;</li><li>- Acessórios;</li><li>- Operações de furação;</li><li>- Parâmetros de corte;</li><li>- Novas tecnologias;</li></ul> <p>1.4 Ajustagem:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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);</li><li>- Operações de ajustagem;</li><li>- Afiação de ferramentas;</li><li>- Novas tecnologias.</li></ul> <p><b>2. Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos Dedicados à Fabricação e à Manutenção Mecânica (noções)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos</li><li>- Características</li><li>- Finalidades</li><li>- Riscos</li></ul> <p><b>3. Qualidade</b></p> <p>3.1 Conceito;</p>
--	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p><b>Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer ferramentas básicas da qualidade, suas principais características e aplicações. (9)</li> <li>✓ Identificar situações de risco ambiental presentes em processos de fabricação e manutenção mecânica. (17)</li> <li>✓ Identificar situações de risco e equipamentos de proteção a serem utilizados em ambientes industriais. (24)</li> </ul>	<p>3.2 Normas e procedimentos aplicáveis à mecânica; 3.3 Ferramentas básicas da qualidade.</p> <p><b>4. Saúde e Segurança:</b></p> <p>4.1 Acidentes do trabalho: tipos, características e prevenção; 4.2 Ato inseguro; 4.3 Condição insegura; 4.4 EPIs e EPCs; 4.5 Agentes agressores à saúde; 4.6 Riscos em eletricidade (choques elétricos); 4.7 Riscos em movimentação e transporte; 4.8 Sinalização de segurança; 4.9 Ergonomia: posturas na execução de operações de produção. 4.10 Primeiros socorros: responsabilidades, permissões e não permissões, encaminhamentos/providências;</p> <p><b>5. Meio Ambiente:</b></p> <p>5.1 Resíduos: tipos, segregação, descarte/destinação; 5.2 Impactos ambientais gerados por resíduos descartados de forma inadequada.</p>
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>	
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.</li> <li>✓ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Organização de ambientes de trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Princípios de organização</li> <li>– Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li> <li>– Organização do espaço de trabalho.</li> <li>– EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso.</li> </ul> </li> </ul>





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Capacidades Metodológicas</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor;</li><li>✓ Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho.</li></ul></li></ul>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório(s) de Usinagem</li><li>– Laboratório de Metrologia</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Máquinas-ferramenta:<ul style="list-style-type: none"><li>– Tornos mecânicos horizontais 500 mm e acessórios;</li><li>– Fresadoras ferramenteiras com morsa (cone ISO 40) e acessórios;</li><li>– Furadeiras de coluna e acessórios;</li><li>– Serras fita horizontais ou serras alternativas e respectivos acessórios;</li><li>– Moto esmeril profissional de bancada;</li></ul></li><li>• Bancadas com Morsas;</li><li>• <b>Ferramentas manuais</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Arcos de serras manuais;</li><li>– Limas: murça, bastarda, quadrada, chata, redonda, triangular e meia cana.</li><li>– Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada);</li><li>– Martelos de pena e de bola;</li><li>– Macetes de plástico de ponta intercambiável;</li><li>– Riscadores de aço temperado;</li><li>– Punção de bico de aço temperado;</li><li>– Compassos de aço temperado;</li><li>– Cossinetes de aço rápido;</li></ul></li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Jogos de Machos manuais de aço rápido;</li><li>– Desandadores manuais reguláveis para machos;</li><li>– Desandadores manuais para cossinetes;</li><li>– Brocas helicoidais de aço rápido (diferentes bitolas);</li><li>– Alargadores manuais de aço rápido;</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ferramentas de Máquina</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Bits de aço rápido;</li><li>– Lâminas para bedame de aço rápido;</li><li>– Suporte de torneamento externo com inserto de metal duro;</li><li>– Suporte de torneamento interno com inserto de metal duro;</li><li>– Ferramentas para recartilhamento com roletes de aço rápido;</li><li>– Fresas de aço rápido;</li><li>– Cabeçotes de fresamento com inserto de metal duro;</li><li>– Brocas de centro tipo A;</li><li>– Alargadores de aço rápido tipo máquina;</li></ul></li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Régua graduada;</li><li>– Régua de controle;</li><li>– Trena;</li><li>– Esquadro;</li><li>– Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...);</li><li>– Paquímetros;</li><li>– Traçador de altura;</li><li>– Mesa de desempenho;</li><li>– Micrômetros Internos e Externos;</li><li>– Relógio comparador com base magnética;</li><li>– Relógio apalpador;</li><li>– Goniômetro / Transferidor de Grau;</li><li>– Bloco Padrão;</li><li>– Mesa de Seno;</li></ul>



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Rugosímetro;</li><li>– Máquina de medição por coordenadas;</li><li>– Súbito;</li><li>– Projetor de Perfil;</li><li>– Materiais de consumo.</li><li>– EPIs</li><li>– EPCs</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Módulo Específico I

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO		
Carga Horária:	120 horas		
Unidade de Competência:	U.C. 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos.		
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 indicados, parâmetros técnicos e cronograma de execução das atividades produtivas.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	CONHECIMENTOS
2.1 Organizar o processo produtivo.	– 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. (1, 3, 7, 8, 9, 11)	<b>1 MATERIAIS (Propriedades)</b> 1.1 Aços e suas ligas – Características e Aplicações 1.1.1 Aço ferramenta 1.1.2 Aço Carbono 1.1.3 Aço Inoxidável 1.1.4 Aços Especiais 1.2 Ferros Fundidos 1.2.1 Nodular 1.2.2 Branco
	– Estabelecendo a sequência de operações a serem executadas com base nas características do	– Definir, com base nas informações do projeto, as fases/etapas a serem consideradas nos processos de fabricação (1, 3, 7, 8, 11)	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	projeto mecânico		1.2.3 Cinzento 1.2.4 Maleável.
	– Estabelecendo os parâmetros técnicos para os diferentes processos de fabricação mecânica demandados	– Reconhecer os diferentes processos de fabricação aplicados à produção de peças e conjuntos de projetos mecânicos, suas características, aplicações e execução (1, 2, 3, Processos de Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção) – Reconhecer os parâmetros técnicos que se aplicam aos diferentes processos de fabricação mecânica (1, 2, 3, Processos de Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção).	1.3 Diagrama ferro-carbono 1.3.1 Microestruturas (ferrita, perlita, cementita, austenita, martensita e bainita) 1.4 Não Ferrosos 1.4.1 Alumínio 1.4.2 Cobre 1.4.3 Latão 1.4.4 Bronze 1.4.5 Estanho
	– 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 (1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, Processos de Fabricação Mecânica Aplicada à Manutenção) – Definir as condições de recebimento, movimentação e endereçamento dos materiais previstos no projeto mecânico (3, 7, 8, 9, 10, 11)	1.5 Não Metálicos 1.5.1 Polímeros 1.5.2 Cerâmicos 1.5.3 Compósitos 1.5.4 Elastômeros
	– 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 (4, Processos de Fabricação Mecânica, Otimização de Processos Produtivos Dedicados à Manutenção Industrial)	<b>2 TRATAMENTO DE MATERIAIS</b>  2.1 Tratamentos termofísicos (Conceitos, etapas e aplicações) 2.1.1 Curvas TTT 2.1.2 Têmpera (Austêmpera, martêmpera e Têmpera Sub-Zero) 2.1.3 Revenimento 2.1.4 Beneficiamento 2.1.5 Recozimento 2.1.6 Normalização  2.2 Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações) 2.2.1 Cementação 2.2.2 Nitretação



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>2.2.3 Carbonitretação</p> <p>2.2.4 Boretação</p> <p>2.3 Tratamentos Superficiais (Conceitos, etapas e aplicações)</p> <p>2.3.1 Galvanização</p> <p>2.3.2 Oxidação negra</p> <p>2.3.3 Anodização</p> <p>2.3.4 PVD (<i>Physical Vapor Deposition</i>) e PCD (<i>Policrystalline Diamond</i>)</p> <p>2.3.5 Eletrodeposição (cromagem, zincagem,...)</p> <p>2.3.6 Pintura</p> <p>2.3.7 E-Coat (KTL / Eletroforese)</p> <p><b>3 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO (Exclusivamente fundamentação teórica – em todos os subitens)</b></p> <p>3.1 Usinagem</p> <p>3.1.1 Princípio de corte</p> <p>3.1.2 Ferramentas manuais</p> <p>3.1.3 Movimentos da fabricação com máquinas</p> <p>3.1.4 Torneamento</p> <p>3.1.5 Fresagem</p> <p>3.1.6 Retificação</p> <p>3.1.7 Furação</p> <p>3.1.8 Brochamento</p> <p>3.1.9 Brunimento</p> <p>3.1.10 Polimento</p> <p>3.1.11 Lapidação</p> <p>3.1.12 Eletro-erosão</p> <p>3.2 Processos de Corte e Conformação Mecânica: tipos, características e aplicações</p> <p>3.2.1 Estampagem</p>
--	--	--	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>3.2.2 Extrusão</p> <p>3.2.3 Laminação</p> <p>3.2.4 Trefilação</p> <p>3.2.5 Forjamento</p> <p>3.2.6 Embutimento</p> <p>3.2.7 Calandragem</p> <p>3.2.8 Jato d'água</p> <p>3.3 Processos de Corte Térmico: tipos, características e aplicações</p> <p>3.3.1 Oxicorte</p> <p>3.3.2 Corte a laser</p> <p>3.3.3 Plasma</p> <p>3.4 Metalurgia do Pó: características e aplicações</p> <p>3.4.1 Sinterização</p> <p>3.5 Processos de Transformação de Polímeros</p> <p>3.5.1 Injeção de Polímeros</p> <p>3.5.2 Extrusão de Polímeros</p> <p>3.5.3 <i>Vacuum Forming</i></p> <p>3.6 Processos De Fundição: tipos, características e aplicações.</p> <p>3.6.1 Fundição por cera perdida (Microfusão);</p> <p>3.6.2 Fundição em areia verde (por gravidade)</p> <p>3.6.3 Fundição por Coquilha</p> <p>3.6.4 Fundição sob pressão</p> <p>3.6.5 Fundição por <i>shell molding</i></p> <p>3.6.6 Fundição por molde permanente</p> <p>3.6.7 Fundição por centrifugação</p> <p>3.6.8 Injeção de Alumínio / Zamac</p>
--	--	--	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p><b>4 QUALIDADE</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1 Sistemas da qualidade</li><li>4.2 Normas</li><li>4.3 Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento</li><li>4.4 Indicadores de desempenho<ul style="list-style-type: none"><li>4.4.1 Produtividade</li></ul></li><li>4.5 Programas da qualidade</li></ul> <p><b>5 CÁLCULO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO (Fundamentos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>5.1 Terminologia</li><li>5.2 Classificação e Tipos<ul style="list-style-type: none"><li>5.2.1 Direto e Indireto</li><li>5.2.2 Fixos e Variáveis</li></ul></li><li>5.3 Centros de Custos</li><li>5.4 Comparação de custos</li></ul> <p><b>6 ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>6.1 Organograma</li><li>6.2 Setores de fabricação</li><li>6.3 Setores de apoio</li><li>6.4 Indicadores de desempenho</li></ul> <p><b>7 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>7.1 Dimensionamento da equipe de trabalho.</li><li>7.2 Lista de tarefas</li><li>7.3 Diagramas de operações</li><li>7.4 Apuração dos tempos</li><li>7.5 Tempo padrão</li><li>7.6 Cronoanálise</li><li>7.7 Determinação da capacidade</li><li>7.8 Determinação de carga máquina;</li></ul>
--	--	--	---





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>7.9 Balanceamento de linha</p> <p>7.10 Apuração de prazos orientada pela capacidade</p> <p>7.11 Elaboração de fluxogramas</p> <p>7.12 Elaboração do sequenciamento lógico da produção;</p> <p>7.13 Coordenação de materiais</p> <p>7.14 Coordenação da execução</p> <p>7.15 Documentos de trabalho da produção</p> <p><b>8 LOGÍSTICA</b></p> <p>8.1 Definição</p> <p>8.2 Origem da Logística</p> <p>8.3 Estrutura da cadeia logística</p> <p>8.4 Fluxo de produtos e de informações</p> <p>8.5 Equipamentos para Movimentação de Materiais</p> <p>8.5.1 Paletesiras</p> <p>8.5.2 Talhas</p> <p>8.5.3 Empilhadeira</p> <p>8.5.4 Ponte Rolante</p> <p>8.5.5 Monovia</p> <p>8.6 Embalagens</p> <p><b>9 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS</b></p> <p>9.1 Operações de compra;</p> <p>9.2 Controle e homologação de fornecedores</p> <p>9.3 Classificação de fornecedores.</p> <p><b>10 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES</b></p> <p>10.1 Planejamento, organização e estrutura</p> <p>10.2 Controle</p> <p>10.3 Previsão</p> <p>10.4 Níveis</p> <p>10.5 Classificação ABC</p> <p>10.6 Lote econômico</p>
--	--	--	--



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			10.7 Sistemas de controle 10.8 Custo de armazenagem 10.9 Avaliação dos estoques 10.10 Operações de Almoxarifado 10.11 Princípios de estocagem de materiais  <b>11 LEIAUTE</b> 11.1 Tipos 11.2 Seleção 11.3 Normalização 11.4 Ergonomia 11.5 Posto de trabalho 11.6 Equipamentos
--	--	--	---

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>✓ Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.</li> <li>✓ Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conceitos de planejamento, organização e controle do trabalho.</b></li> <li>• <b>A importância da organização do local de trabalho.</b></li> <li>• <b>Comportamento e equipes de trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– O homem como ser social</li> <li>– A subjetividade na percepção e no julgamento de ideias e opiniões.</li> <li>– O papel das normas de convivência em grupos sociais</li> <li>– A influência do ambiente de trabalho no comportamento</li> <li>– Fatores de satisfação no trabalho.</li> </ul> </li> <li>• <b>Ética:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ética nos relacionamentos profissionais;</li> <li>– Disciplina;</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

profissional. ✓ Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.		<ul style="list-style-type: none"><li>– Sigilo;</li><li>– Ética no tratamento de informações;</li><li>– Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul>
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Metrologia</li></ul>	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kit multimídia (projektor, tela, computador)</li><li>– Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e software de desenho - CAD)</li></ul>	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros</li><li>– Revistas</li><li>– Catálogos</li><li>– Manuais</li><li>– Normas</li></ul>	
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA		
Carga Horária:	210 horas		
Unidade de Competência:	U.C. 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos.		
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da coordenação de processos de fabricação de peças e componentes demandados por projetos mecânicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	CONHECIMENTOS
2.2 Coordenar a execução do processo produtivo de peças e componentes de máquinas e equipamentos industriais.	– 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. (1.3, 2, 6 e 9)	<b>1 ENSAIOS</b> 1.1 Ensaio Destrutivos – Métodos e Normatização 1.1.1 Dureza 1.1.2 Tração 1.1.3 Compressão 1.1.4 Charpy 1.1.5 Metalografia 1.1.6 Micrografia  1.2 Ensaio não destrutivos – Métodos e Normatização: 1.2.1 Líquidos penetrantes 1.2.2 Partículas magnéticas 1.2.3 Ultrassom 1.2.4 Raios-X
	– Considerando as características e as variáveis do processo de fabricação mecânica em execução;	– Reconhecer as características, aplicações, variáveis e requisitos funcionais dos diferentes processos de fabricação mecânica. (1, 2, 6 e 9) – Avaliar a qualidade dos processos e produtos, tendo em vista o atendimento às normas técnicas e tolerâncias admitidas e/ou padrões estabelecidos. (1, 2, 6, 7, 8 e 9)	
	– Supervisionando a correta utilização das máquinas, equipamentos, ferramentas e dispositivos requeridos para	– 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	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	cada uma das etapas do processo produtivo, parâmetros e especificações do projeto;	cada etapa do processo produtivo. (2, 6, 7 e 8)	1.3 Ensaios físicos 1.3.1 Embutimento 1.3.2 Estanqueidade 1.3.3 Hidrostático 1.3.4 Pneumático
	– 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. (1, 6 e 9) – Interpretar as normas e procedimentos técnicos aplicáveis à validação e funcionalidade de peças e conjuntos mecânicos. (1, 2, 6 e 9) – Reconhecer os padrões empregados pela empresa para a documentação dos resultados de testes e ensaios de validação. (1, 6, 7 e 8)	1.4 Resistência dos Materiais / Esforços Mecânicos 1.4.1 Conceitos Fundamentais: Solicitações; Força, torque, momento, apoios, diagrama de equilíbrio de forças. 1.4.2 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.
	– 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 (6 e 7) – Definir estratégias e ações de capacitação e treinamento com referência nas lacunas identificadas. (6 e 7) – Definir responsabilidades e requisitos a serem atendidos no desenvolvimento das atividades. (6, 7 e 8)	1.4.3 Tensões: Vigas e tipos de carregamentos, linha neutra, esforço cortante e momento fletor. 1.4.4 Torção de eixos: Propriedades da torção, momento de inércia polar, cisalhamento na torção, transmissão de potência em eixos. 1.4.5 Flexão simples, Flexo-torção e Flambagem
	– Atendendo as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis ao processo.	– Interpretar requisitos das normas (técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e de segurança) aplicáveis ao processo produtivo pertinente. (6) – Definir, com base nas normas, mecanismos para a minimização de riscos no contexto da produção;	<b>2 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA</b>  2.1 Parâmetros de Usinagem 2.1.1 Velocidade de corte;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		( 6)	<p>2.1.2 Avanço;</p> <p>2.1.3 Profundidade de corte;</p> <p>2.1.4 RPM – Rotações por minuto;</p> <p>2.1.5 Potência de usinagem;</p> <p>2.1.6 Potência de máquina;</p> <p>2.1.7 Tempo de usinagem</p> <p>2.1.8 Rugosidade</p> <p>2.1.9 Códigos de pastilhas intercambiáveis e suportes</p> <p>2.2 Operação com ferramentas elétricas manuais</p> <p>2.3 Fluidos de Corte</p> <p>2.3.1 Tipos</p> <p>2.3.2 Aplicações</p> <p>2.3.3 Cuidados ambientais</p> <p>2.3.4 Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebulização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero)</p> <p>2.4 Processos de usinagem convencionais</p> <p>2.4.1 Torneamento</p> <p style="padding-left: 20px;">– Externo</p> <p style="padding-left: 20px;">– Interno</p> <p>2.4.2 Fresamento</p> <p style="padding-left: 20px;">– Horizontal</p> <p style="padding-left: 20px;">– Vertical</p> <p style="padding-left: 20px;">– Com divisor</p> <p>2.4.3 Eletroerosão</p> <p style="padding-left: 20px;">– Por penetração;</p> <p style="padding-left: 20px;">– A fio;</p> <p>2.4.4 Mandrilhamento</p>
--	--	------	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>2.4.5 Brochamento</p> <p>2.4.6 Brunimento</p> <p>2.4.7 Furação</p> <p>2.4.8 Ajustagem</p> <p>2.4.9 Retificação:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Tipo</li><li>– Rebolos</li><li>– Dressamento de rebolos;</li><li>– Balanceamento de rebolos</li><li>– Montagem de rebolo</li></ul> <p>2.5 Processos de usinagem a CNC:</p> <p>2.5.1 Linguagem de programação ISO;</p> <p>2.5.2 Usinagem a CNC;</p> <p>2.5.3 Planos de trabalho;</p> <p>2.5.4 Pontos de referência;</p> <p>2.5.5 Sistema de coordenada;</p> <p>2.5.6 Funções preparatórias “G”;</p> <p>2.5.7 Funções auxiliares “M”;</p> <p>2.5.8 Estrutura de programação (Sequência para programação manuscrita), cabeçalho inicial, comentários;</p> <p>2.5.9 Códigos especiais (F, T, N, O, S);</p> <p>2.5.10 Cálculos trigonométricos aplicados;</p> <p>2.5.11 Ciclos de usinagem (desbaste, acabamento, canal, furação e roscamento);</p> <p>2.5.12 Operação de máquinas.</p> <p>2.5.13 Softwares de CAM (Tipos e características);</p> <p>2.5.14 Conceitos sobre interface do software;</p> <p>2.5.15 Conceitos sobre modelar sólido no software de CAM;</p>
--	--	--	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>2.5.16 Importar desenhos de software de CAD; 2.5.17 Sistema de coordenadas e planos; 2.5.18 Ferramentas de trabalho com entidades 2D; 2.5.19 Aplicação dos comandos de desenho 2D em um sólido; 2.5.20 Criação de um material bruto; 2.5.21 Descrição da interface de manufatura; 2.5.22 Descrição da biblioteca de ferramentas; 2.5.23 Criação de uma sequência de usinagem Fresamento e torneamento; 2.5.24 Definição das Operações de Fresamento (Faceamento, desbaste, acabamento, furação); 2.5.25 Definição das Operações de Torneamento (Faceamento, desbaste, acabamento, canal, furação e roscamento); 2.5.26 Gerenciamento de Ferramentas; 2.5.27 Geração de Código NC;</p> <p><b>3 SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRODUÇÃO</b> 3.1 Acidentes de trabalho na produção: tipos, características e prevenção; 3.2 Equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis ao processo produtivo; 3.3 Agentes agressores à saúde no processo produtivo; 3.4 Riscos na produção; 3.5 Normas de segurança aplicáveis ao processo.</p> <p><b>4 GESTÃO DE EQUIPES NA PRODUÇÃO</b> 4.1 Monitoramento de metas e indicadores 4.2 Análise de desempenho de equipes</p>
--	--	--	--





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>4.3Capacitação de equipes 4.4Técnicas de motivação de equipes</p> <p><b>5 CONTROLE DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO</b> 5.1Ferramentas da qualidade para controle de processo; 5.2Ciclo PDCA 5.3Brainstorming 5.4CEP – Controle Estatístico do Processo 5.5Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal) 5.6Diagrama de Causa-Efeito; 5.7Análise de falhas.</p> <p><b>6 CONTROLE DIMENSIONAL APLICADO NA PRODUÇÃO</b></p>
--	--	--	---

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>✓ Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.</li> <li>✓ Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Segurança no Trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li> <li>– Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li> <li>– O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde;</li> <li>– Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li> <li>– Mapa de riscos (Finalidades);</li> <li>– Inspeções de segurança;</li> </ul> </li> <li>• <b>Orientações de prevenção de acidentes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sinalizações de segurança</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.</li> <li>✓ Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prevenção e combate a incêndio: Conceito e importância de PPCI</li> <li>– PPRA: (Conceito, finalidades).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ferramentas da Qualidade</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ishikawa</li> <li>- Diagrama de Pareto</li> <li>- CEP</li> <li>- Ciclo PDCA;</li> </ul> </li> </ul>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Biblioteca</li> <li>– Laboratório(s) de Usinagem</li> <li>– Laboratório de Metrologia</li> <li>– Laboratório de Ensaaios Mecânicos</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas-ferramenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tornos mecânicos horizontais e acessórios; (necessário)</li> <li>– Fresadoras ferramenteiras com morsa e acessórios; (necessário)</li> <li>– Furadeiras de coluna e/ou de bancada e acessórios; (necessário)</li> <li>– Serras fita horizontais ou serras alternativas e respectivos acessórios; (necessário)</li> <li>– Moto esmeril profissional de bancada; (necessário)</li> <li>– Retificadoras Plana e Cilíndrica (necessário)</li> <li>– Eletroerosão a Fio e/ou por Penetração (necessário)</li> <li>– Centro de Usinagem CNC (necessário)</li> <li>– Torno CNC (necessário)</li> <li>– Dobradeiras (recomendado)</li> <li>– Calandra (recomendado)</li> <li>– Guilhotina (recomendado)</li> </ul> </li> <li>• Bancadas com Morsas; (necessário)</li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Equipamentos para ensaios mecânicos
  - Embutidora (recomendado)
  - Ultrassom (recomendado)
  - Máquina universal de ensaios (recomendado)
  - Conjunto para ensaio partículas magnéticas (recomendado)
  - Cortadora de amostras (recomendado)
  - Durômetro (recomendado)
  - Microscópio de inspeção metalúrgica (recomendado)
  - Politriz (recomendado)
- Equipamento para Tratamento Térmico
  - Forno (necessário)
- **Ferramentas manuais**
  - 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;
- **Ferramentas de Máquina**
  - Bits de aço rápido;
  - Lâminas para bedame de aço rápido;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Suporte de torneamento externo com inserto de metal duro;</li><li>– Suporte de torneamento interno com inserto de metal duro;</li><li>– Ferramentas para recartilhamento com roletes de aço rápido;</li><li>– Fresas de aço rápido;</li><li>– Fresas de metal duro;</li><li>– Cabeçotes de fresamento com inserto de metal duro;</li><li>– Brocas de centro;</li><li>– Brocas;</li><li>– Alargadores de aço rápido tipo máquina;</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Régua graduada;</li><li>– Régua de controle;</li><li>– Trena;</li><li>– Esquadro biselado;</li><li>– Gabarito de verificação (de raio, de rosca, de folga, passa não passa, ...);</li><li>– Paquímetros;</li><li>– Traçador de altura;</li><li>– Mesa de desempenho;</li><li>– Micrômetros Internos e Externos;</li><li>– Relógio comparador com base magnética;</li><li>– Relógio apalpador;</li><li>– Goniômetro / Transferidor de Grau;</li><li>– Bloco Padrão;</li><li>– Mesa de Seno;</li><li>– Rugosímetro;</li><li>– Máquina de medição por coordenadas;</li><li>– Súbito;</li><li>– Projetor de Perfil; (recomendado);</li><li>– Materiais de consumo.</li><li>– Líquido penetrante</li><li>– EPIs</li><li>– EPCs</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO MECÂNICA		
Carga Horária:	30 horas		
Unidade de Competência:	U.C. 2: Implementar processos de produção relativos a projetos mecânicos.		
Objetivo Geral:	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(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	CONHECIMENTOS
2.3 Apoiar a engenharia na otimização de processos de produção mecânica.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Considerando as falhas, desvios e perdas identificadas nos processos produtivos;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Avaliar a dimensão ou o impacto das falhas, desvios e perdas identificadas no processo em relação aos resultados esperados; (1, 2)</li><li>– Identificar possíveis soluções para minimizar ou eliminar as causas das falhas, desvios e perdas identificadas no processo produtivo. (Planejamento e Controle da Produção; 1; 3)</li></ul>	1 OTIMIZAÇÃO DE FLUXOS DE PRODUÇÃO 1.1 Ferramentas Lean Manufacturing: 1.1.1 Histórico do sistema Toyota de produção; 1.1.2 Conceituação de sistema Lean Manufacturing;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prestando informações técnicas sobre o processo produtivo, recursos tecnológicos e gargalos observados;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selecionar as referências técnicas referentes ao processo produtivo, às tecnologias e aos gargalos que poderão subsidiar a engenharia na otimização da produção. (1; 3)</li> <li>– 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; 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.3 Processo produtivo</li> <li>1.1.4 Kanban</li> <li>1.1.5 Kaizen</li> <li>1.1.6 Just in time</li> <li>1.1.7 Troca rápida de ferramenta (Set Up)</li> <li>1.1.8 Célula de produção</li> <li>1.1.9 Poka Yoke</li> <li>1.1.10 GQT (Gestão da Qualidade Total)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Considerando as novas tecnologias disponíveis;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar, por intermédio de diferentes fontes, novas tecnologias aplicáveis à produção mecânica. (3)</li> <li>– Avaliar a pertinência de possíveis novas tecnologias e outros fatores que possam contribuir com a otimização dos processos produtivos. (1; 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2 Novas tecnologias aplicadas à Produção Mecânica</li> <li>1.2.1 Máquinas e Equipamentos</li> <li>1.2.2 Materiais</li> <li>1.2.3 Processos de Produção Mecânica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Monitorando a eficácia de novas soluções implementadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avaliar, por intermédio de testes, medições e indicadores, a eficácia de soluções implementadas (1; 2; 3; Processos de Fabricação Mecânica)</li> </ul>	<p><b>2 ENSAIOS TECNOLÓGICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Laboratórios Acreditados</li> <li>2.2 Interpretação de Resultados</li> </ul> <p><b>3 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Fontes de Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Catálogos (físicos e eletrônicos)</li> <li>3.1.2 Manuais de Fabricantes</li> <li>3.1.3 Normas Técnicas</li> <li>3.1.4 Publicações Técnicas</li> </ul> </li> <li>3.2 Elaboração <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Procedimentos Operacionais Padrão</li> <li>3.2.2 Relatórios</li> </ul> </li> </ul>

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)		CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>✓ Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos.</li> <li>✓ Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.</li> <li>✓ Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Iniciativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceito</li> <li>– Importância, valor</li> <li>– Formas de demonstrar iniciativa</li> <li>– Consequências favoráveis e desfavoráveis</li> </ul> </li> </ul>
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de aula</li> <li>– Biblioteca</li> <li>– Laboratório de Informática</li> <li>– Laboratório de Metrologia</li> <li>– Laboratório de Materiais e Ensaaios</li> <li>–</li> </ul>	
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kit multimídia (projetor, tela, computador)</li> <li>– Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações e software de desenho - CAD);</li> <li>– Instrumentos de Medição e Controle;</li> <li>– Equipamentos para ensaios mecânicos;</li> <li>–</li> </ul>	
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Livros</li> <li>– Revistas</li> </ul>	



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Catálogos</li><li>– Manuais</li><li>– Normas</li><li>– Resultados de ensaios</li><li>– Laudos laboratoriais</li></ul>
--	---

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





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Módulo Específico II

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO		
Carga Horária:	60 horas		
Unidade de Competência:	U.C. 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			
FUNDAMENTOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS (Recorrências)		CONHECIMENTOS	
<b>Manutenção</b> ✓ Reconhecer os conceitos aplicados à manutenção de máquinas e equipamentos industriais. (3)  <b>Lubrificação</b> ✓ Reconhecer lubrificantes, suas características essenciais e finalidades; (2)		<b>1. Tipos de manutenção</b> 1.1 Corretiva: – Programada; – Não Programada; – Histórico de manutenção; 1.2 Preventiva – Objetivos; – Análise do ciclo de vida; – Plano de manutenção; 1.3 Preditiva	
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO		CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)
1.1 Planejar a	• Considerando a criticidade das		– Analisar, pela utilização de ferramentas e metodologias



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

manutenção.	anomalias das máquinas e equipamentos	específicas, as anomalias e os pontos críticos no funcionamento de máquinas e equipamentos. (1; 2; 5) – Avaliar o potencial e a severidade de danos ou anomalias identificadas no funcionamento de máquinas e equipamentos. (1; 2; 5) – Interpretar as informações fornecidas pelos operadores e/ou clientes sobre as condições de funcionamento das máquinas ou equipamentos. (2; 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação)</li> <li>– Ensaios não destrutivos</li> <li>– Raios X Gamagrafia</li> <li>– Ultrassom</li> <li>– Emissão acústica</li> <li>– Partículas magnéticas</li> <li>– Análise de vibrações</li> <li>– Termometria</li> <li>– Termografia</li> <li>– Análise de óleos (ferrografia)</li> <li>– Manutenção produtiva total</li> <li>– Líquidos penetrantes.</li> </ul>
	• 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; (2; 5)	
	• 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. (2; 3 e 5)	
	• Considerando as especificações do fabricante	– Interpretar, nos catálogos e manual do fabricante, as especificações técnicas a serem consideradas nos serviços de manutenção. (3; 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. (1; 5) – Analisar, à luz do custo-benefício, as modalidades de manutenção para cada criticidade de máquinas e equipamentos. (2; 5)	
	• 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. (3; 5)	
	• Estabelecendo os requisitos, períodos e condições para a	– Interpretar as indicações do fabricante quanto aos requisitos a serem atendidos nos processos de	

- Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação)
  - Ensaios não destrutivos
  - Raios X Gamagrafia
  - Ultrassom
  - Emissão acústica
  - Partículas magnéticas
  - Análise de vibrações
  - Termometria
  - Termografia
  - Análise de óleos (ferrografia)
  - Manutenção produtiva total
  - Líquidos penetrantes.
- 1.4 TPM
- Evolução da manutenção
  - Aplicabilidade da TPM
  - A busca do “zero defeito”
  - Pilares;
  - Manutenção autônoma;
- 1.5 Novas tecnologias de manutenção
- 2. Relação CUSTO X BENEFÍCIO**
- 2.1 Custo de peças, componentes e demais insumos;
- 2.2 Processo de aquisição de insumos;
- 2.3 Tempo de entrega de insumos;
- 3. Planejamento, programação e controle na manutenção.**
- 3.1 Aplicativos para gerenciamento da manutenção



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	realização da lubrificação das máquinas e equipamentos com base nas indicações do fabricante	lubrificação da máquina ou equipamento em questão. (4; 5) – Definir, com base nas indicações do fabricante, o cronograma, periodicidade e os requisitos técnicos a serem atendidos nos processos de lubrificação, considerando os padrões, formulários e softwares dedicados. (3; 4; 5)	3.2 Registros de manutenção 3.3 Rastreabilidade de registros de manutenção 3.4 Eliminação de falhas e defeitos no processo de manutenção 3.5 Análise de necessidades de clientes 3.6 Análise e diagnóstico de falhas em máquinas e equipamentos 3.7 Análise de causa primeira (raiz do problema). 3.8 Análise de riscos em equipamentos 3.9 Organização de ambientes 3.10 Análise de parâmetros de equipamentos 3.11 Históricos de manutenção 3.12 Técnicas de Tagueamento 3.13 Indicadores de Manutenção – Tempo médio entre falhas (MTBF) – Tempo médio do reparo (MTTR) – Disponibilidade 3.14 Interpretação de registros 3.15 Custos de manutenção 3.16 Planejamento e controle de paradas 3.17 Alocação e controle dos recursos (materiais e humanos) 3.18 Normas de segurança, saúde e meio ambiente.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	– Definir o cronograma de manutenção com referência na criticidade do equipamento, disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e materiais requeridos pela natureza da manutenção. (3; 5)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificando os insumos e equipamentos necessários para a realização da manutenção</li> </ul>	– Definir, no planejamento, os insumos, materiais e equipamentos necessários à realização da manutenção em função de suas características e aplicações. (3; 5)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente</li> </ul>	– 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. (3; 5; 6)	
1.2 Gerar a documentação técnica decorrente dos serviços de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborando o memorial descritivo / histórico / relatório de manutenção das manutenções realizadas em conformidade com os padrões da empresa</li> </ul>	– Reconhecer as características, referências técnicas e o padrão de Memorial Descritivo / Histórico / Relatório utilizado pela empresa para fins de registro dos serviços de manutenção. (3) – Selecionar os dados e informações referentes à manutenção realizada a serem considerados na elaboração do Memorial Descritivo \ Histórico de manutenção / Relatório. (3)	<b>4. Lubrificantes</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimando a vida útil de componentes mecânicos de</li> </ul>	– Analisar os parâmetros do fabricante e as condições de uso da máquina/equipamento em questão que	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	máquinas/equipamentos a partir dos parâmetros do fabricante, análises diagnósticas e histórico das manutenções.	<p>impactam ou determinam a sua vida útil. (3)</p> <p>– Reconhecer os padrões de documentação e requisitos da empresa para a reposição de componentes mecânicos de máquinas e equipamentos. (3)</p>	<p>4.1 Tipos, características e aplicações</p> <p>4.2 Classificação</p> <p>4.3 Sistemas de lubrificação</p> <p>4.4 Programa de lubrificação</p> <p>4.5 Plano de lubrificação</p> <p>4.6 Controle do programa de lubrificação</p> <p>4.7 Perfil do Lubrificador</p> <p><b>5. Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC)</b></p> <p>5.1 Definição</p> <p>5.2 Etapas para implementação</p> <p>5.3 Manutenibilidade</p> <p>5.4 Disponibilidade de Equipamentos</p> <p><b>6. Gestão de Ativos: ISO 55000</b></p> <p>6.1 Estrutura do Sistema de Gestão PAS 55</p>
--	---	---	--

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados.</li> <li>✓ Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Organização do trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estruturas hierárquicas</li> <li>– Sistemas administrativos</li> <li>– Gestão organizacional</li> <li>– Controle de atividades.</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais.</li><li>• <b>Capacidades Metodológicas</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.</li><li>✓ Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Legislação do trabalho.</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Direitos do Trabalhador</li><li>– Deveres do Trabalhador</li></ul></li></ul>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de Aula</li><li>– Biblioteca</li><li>– Laboratório de Informática</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computador com acesso a internet</li><li>– Kit multimídia (projetor, tela, computador)</li><li>– Software de manutenção</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Apostila, catálogos técnicos e livros</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	MANUTENÇÃO MECÂNICA APLICADA		
Carga Horária:	170 horas		
Unidade de Competência:	U.C. 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 apoiar a gestão da manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
FUNDAMENTOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS (Recorrências)			CONHECIMENTOS
✓ Reconhecer os requisitos técnicos que orientam a manipulação, armazenagem e descarte de lubrificantes; (2)			<b>1. Gerenciamento da Manutenção</b> 1.1. Aplicação de softwares para gerenciamento da manutenção 1.2. Previsão de recursos  <b>2. Gestão de equipes de manutenção</b> 2.1 Dimensionamento de equipe 2.2 Monitoramento de metas 2.3 Desempenho de equipes  <b>3. Avaliação do Processo de Manutenção</b> 3.1 Melhorias no processo de manutenção
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	
Orientar a execução da manutenção	Dimensionando os recursos humanos e o uso dos materiais, máquinas, ferramentas e equipamentos requeridos pela natureza da manutenção a ser executada	<ul style="list-style-type: none"><li>Definir, pelo uso de ferramentas específicas e com referência nas características da manutenção a ser realizada, o quantitativo e o perfil da equipe de execução da manutenção. (1 e 2)</li><li>Definir os materiais, insumos, máquinas, ferramentas e equipamentos a serem utilizados nos serviços, considerando a natureza da manutenção, os padrões e orientações da empresa. (1 e 2)</li></ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	Controlando as ações de reparação e de substituição de peças e componentes com base nas referências técnicas pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estabelecer, com base em referências técnicas, as estratégias de controle das ações de reparação e substituição de peças e componentes em máquinas e equipamentos. (2, 3, 4 e 6)</li> <li>– Definir os critérios e condições para manutenções não planejadas, considerando a disponibilidade das máquinas e equipamentos e dos recursos humanos, materiais e tecnológicos. (2, 3 e 4)</li> <li>– Reconhecer ferramentas de controle utilizadas na execução de serviços de manutenção. (1 e 3)</li> </ul>	3.2 Análise de resultados do processo de manutenção 3.3 Análise de parâmetros de equipamentos 3.4 Análise de riscos na manutenção 3.5 Técnicas de monitoramento e diagnóstico (aplicação): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ensaios não destrutivos</li> <li>– Raio “X”</li> <li>– Gamagrafia</li> <li>– Ultrassom</li> <li>– Emissão acústica</li> <li>– Partículas magnéticas</li> <li>– Análise de vibrações</li> <li>– Termometria</li> <li>– Termografia</li> <li>– Análise de óleos (ferrografia)</li> </ul>
	Controlando as lubrificações realizadas pelos operadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estabelecer sistemas e mecanismos de controle das lubrificações realizadas pelos operadores com referência nas especificações do plano de lubrificação. (2 e 8)</li> <li>– Interpretar resultados de análises qualitativas de lubrificantes. (2 e 8)</li> <li>– Interpretar as normas que estabelecem as condições para a destinação de lubrificantes, insumos e recursos utilizados nos processos de lubrificação. (2 e 8)</li> </ul>	<b>4. Manutenção Aplicada</b> 4.1 Interpretação de manuais, catálogos e tabelas técnicas visando à Manutenção. 4.2 Recuperação de elementos de máquinas. 4.3 Ajustagem mecânica aplicada à manutenção de máquinas e equipamentos 4.4 Técnicas de montagem e desmontagem de elementos de máquina e conjuntos mecânicos 4.5 Manutenção em conjuntos mecânicos com elementos de
	Realizando as inspeções e avaliações necessárias	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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. (3)</li> <li>– Avaliar a conformidade dos serviços de manutenção executados com referência nos requisitos estabelecidos no plano de manutenção e referências técnicas pertinentes. (3)</li> <li>– Reconhecer os padrões utilizados na elaboração de relatórios de inspeções e diagnósticos realizados em máquinas e equipamentos. (3 e 4)</li> </ul>	
	Testando o funcionamento das	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretar instruções contidas no manual do</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

máquinas e equipamentos com base nas referências técnicas pertinentes		<p>fabricante quanto à execução de <i>start up</i>, ajustes e regulagens em máquinas e equipamentos. (3 e 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer as características, funcionalidades e formas de uso dos equipamentos empregados nos testes de funcionamento de máquinas e equipamentos. (3, 4 e 11)</li> <li>– Correlacionar os resultados dos testes realizados nas máquinas e equipamentos com os padrões de referência estabelecidos. (3 e 4)</li> <li>– 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. (3 e 4)</li> <li>– 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.</li> </ul>	<p>vedação</p> <p>4.6 Manutenção em máquinas e equipamentos com sistema de movimentação e elevação de carga</p> <p>4.7 Elaboração de relatório técnico da manutenção</p> <p>4.8 Princípio de funcionamento e manutenção de sistemas de bombeamento</p> <p>4.9 Manutenção em redutores e moto redutores</p> <p>4.10 Manutenção sistemas mecânicos de correia e esteira transportadora</p> <p>4.11 Técnicas de montagem e desmontagem de rolamentos</p> <p>4.12 Alinhamento de máquinas rotativas</p> <p>4.13 Balanceamento de elementos rotativos</p> <p>4.14 Nivelamento de máquinas e equipamentos</p> <p>4.15 Travas químicas</p> <p>4.16 Movimentação de carga</p> <p>4.17 Normas de segurança, saúde e meio ambiente.</p>
	Controlando as ações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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. (3, 4, 5, 10 e 11)</li> <li>– Definir mecanismos de controle para as operações de montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, considerando referências técnicas e padrões da empresa. (3, 4, 5, 10 e 11)</li> <li>– Reconhecer os procedimentos e recomendações técnicas a serem atendidas nos processos de bloqueio (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, ...), isolamento e sinalização que devem preceder as operações de montagem e</li> </ul>	<p><b>5. Processos de Soldagem</b></p> <p><b>5.1 MIG/MAG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parâmetros de regulagem;</li> <li>– Tipos de transferência;</li> <li>– Consumíveis;</li> </ul>





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<p>desmontagem de máquinas e equipamentos. (3, 4, 10 e 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analisar adequação do alinhamento, nivelamento e da geometria dos conjuntos de máquinas e equipamentos. (3, 4, 5, 10 e 11)</li> <li>– Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de peças e conjuntos de máquinas e equipamentos nos processos de montagem e desmontagem. (3, 4, 10 e 11)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipamentos;</li> <li>– Técnicas de soldagem;</li> <li>– Operações de soldagem;</li> <li>– Procedimentos de segurança.</li> </ul>
	Controlando a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analisar as condições e características do ambiente e as especificidades técnicas que impactam a instalação e/ou reinstalação de máquinas e equipamentos. (4 e 7)</li> <li>– 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. (4 e 7)</li> <li>– Definir os mecanismos e requisitos para a elevação e transporte de máquinas e equipamentos nos processos de instalação e/ou reinstalação. (4 e 7)</li> </ul>	<p>5.2 Eletrodo revestido;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parâmetros de regulagem;</li> <li>– Tipos de transferência;</li> <li>– Consumíveis;</li> <li>– Equipamentos;</li> <li>– Técnicas de soldagem;</li> <li>– Operações de soldagem;</li> <li>– Procedimentos de segurança.</li> </ul>
	Controlando a reposição de peças e componentes consumidos na manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar as necessidades de reposição de insumos, peças e componentes dedicados à manutenção. (9)</li> <li>– Definir mecanismos de controle para a reposição de peças, componentes e demais insumos dedicados à manutenção, considerando procedimentos, documentos técnicos e plano de manutenção. (9)</li> </ul>	<p>5.3 Oxi-gás;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parâmetros de regulagem;</li> <li>– Tipos de chama;</li> <li>– Consumíveis;</li> <li>– Equipamentos;</li> <li>– Procedimentos de segurança.</li> </ul>
	Assegurando o atendimento das normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de saúde e de segurança e meio ambiente que impactam a execução da manutenção. (4 e 8)</li> </ul>	<p>5.4 TIG;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parâmetros de regulagem;</li> <li>– Tipos de transferência;</li> <li>– Consumíveis;</li> <li>– Equipamentos;</li> <li>– Técnicas de soldagem;</li> <li>– Operações de soldagem;</li> <li>– Procedimentos de segurança</li> </ul> <p><b>6. Tratamento de superfícies aplicado a manutenção</b></p> <p>6.1 Jateamento</p> <p>6.2 Aspersão térmica</p> <p>6.3 Metalização</p>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	aplicáveis ao processo		<p><b>7. Instalação de Máquinas e Equipamentos</b></p> <p>7.1 Leiautes</p> <p>7.2 Interpretação de manuais de equipamentos</p> <p>7.3 Procedimentos de nivelamento, alinhamento de máquinas e equipamentos</p> <p>7.4 Balanceamento e vibração</p> <p>7.5 Geometria de máquinas</p> <p>7.6 Procedimentos de instalação de máquinas e equipamentos</p> <p>7.7 Entrega técnica</p> <p>7.8 Transporte e movimentação de cargas</p> <p>7.9 Equipamentos para manuseio e transporte de materiais</p> <p><b>8. Lubrificação</b></p> <p>8.1 Armazenagem e manuseio de lubrificantes</p> <p>8.2 Análise de falhas por meio dos lubrificantes</p> <p>8.3 Análise qualitativa de lubrificantes</p> <p>8.4 Procedimentos de lubrificação</p> <p>8.5 Normas ambientais de descarte</p> <p><b>9. Suprimento da Manutenção</b></p> <p>9.1 Sobressalentes</p> <p>9.2 Administração de Estoques</p> <p>9.3 Especificação e Codificação</p> <p>9.4 Controle de qualidade de materiais</p> <p>– Critérios de recebimento e</p>
--	------------------------	--	--



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p style="text-align: right;">inspeção</p> <p><b>10. Ferramentas para Manutenção</b></p> <p>10.1 Ferramentas manuais</p> <p>10.2 Ferramentas de extração</p> <p>10.3 Ferramentas de montagem</p> <p><b>11. Instrumentos para Manutenção e teste</b></p> <p>11.1 Alinhamento</p> <p>11.2 Nivelamento</p> <p>11.3 Aferição</p>
--	--	--	--

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados.</li> <li>✓ Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> <li>✓ Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.</li> <li>✓ Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Qualidade Ambiental:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Homem e o meio ambiente;</li> <li>– Prevenção à poluição ambiental;</li> <li>– Aquecimento global.</li> <li>– Descarte de resíduos</li> <li>– Reciclagem de resíduos</li> <li>– Uso racional de Recursos e Energias disponíveis</li> <li>– Política Nacional de Resíduos Sólidos</li> </ul> </li> <li>• <b>Segurança no trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comportamento seguro</li> <li>– Qualidade de vida no trabalho: cuidados com a saúde, administração de stress, ...</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **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.

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Laboratório de Usinagem</li><li>– Laboratório de Soldagem</li><li>– Laboratório de Informática</li><li>– Laboratório de Metrologia</li><li>– Laboratório de Manutenção Mecânica</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Projetor multimídia</li><li>– Softwares de manutenção</li><li>– Máquinas-ferramenta</li><li>– Máquinas de soldagem</li><li>– Ferramentas manuais</li><li>– Ferramentas para manutenção</li><li>– Instrumentos de medição e controle</li><li>– Redutores de velocidade por engrenagens, parafuso sem fim</li><li>– Esteira transportadora</li><li>– Kits didáticos de manutenção mecânica</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Apostila, catálogos técnicos e livros</li></ul>

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO II	
<b>Perfil Profissional:</b>	TÉCNICO EM MECÂNICA
<b>Unidade Curricular:</b>	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO MECÂNICA
<b>Carga Horária:</b>	90 horas
<b>Unidade de Competência:</b>	U.C. 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos.
<b>Objetivo Geral:</b>	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o desenvolvimento de sistemas de automação mecânica em máquinas e equipamentos industriais e o suporte à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
FUNDAMENTOS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS (Recorrências)	CONHECIMENTOS
<b>Fundamentos de Eletrotécnica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os conceitos de grandezas elétricas aplicadas às máquinas e equipamentos industriais. (4)</li><li>✓ Reconhecer os princípios e as aplicações da eletrotécnica em sistemas de máquinas e equipamentos industriais. (5)</li></ul> <b>Hidráulica e Pneumática</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer o funcionamento e as características das bombas e dos compressores utilizados em sistemas automatizados de máquinas e equipamentos. (3)</li><li>✓ Reconhecer os conceitos relacionados a grandezas hidráulicas e pneumáticas aplicadas a máquinas e equipamentos industriais. (1)</li><li>✓ Reconhecer a aplicação dos princípios da hidráulica (hidrostática e hidrodinâmica) e da pneumática no funcionamento de máquinas e equipamentos. (1)</li><li>✓ Reconhecer simbologias de componentes e sistemas pneumáticos, hidráulicos, eletrohidráulicos e</li></ul>	<b>1. ESTRUTURA DA MATÉRIA</b> (conceitos): <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Átomo;</li><li>2.1 Molécula;</li><li>2.2 Cargas elétricas;</li><li>2.3 Condutores e isolantes.</li></ul> <b>2. GRANDEZAS ELÉTRICAS</b> (conceito, unidade, conversões, instrumentos de medida e símbolos): <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Tensão elétrica;</li><li>2.2 Resistência elétrica;</li><li>2.3 Potência elétrica.</li><li>2.4 Corrente elétrica Contínua;</li></ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

eletropneumáticos. (3)			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sentido real e convencional da corrente elétrica</li> <li>– Amplitude</li> </ul> <p>2.5 Corrente elétrica alternada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Frequência;</li> <li>– Período;</li> <li>– Amplitude.</li> </ul> <p><b>3. Instalações Elétricas</b></p> <p>3.1. Motores Elétricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Monofásicos</li> <li>– Trifásicos</li> <li>– Motores de passo</li> <li>– Servomotores</li> <li>– Motores lineares</li> <li>– De corrente contínua</li> <li>– De corrente alternada</li> </ul> <p>3.2. Dispositivos de manobra de motores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Chaves de partida</li> <li>– Soft-starter</li> <li>– Inversores de frequência</li> <li>– Servoacionamentos</li> </ul> <p>3.3. Dispositivos de comando, controle e sinalização</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Chaves e botoeiras com ou sem retenção</li> <li>– Sinalizadores ópticos e sonoros;</li> <li>– Relés de comando, de interface, de tempo e contadoras auxiliares,</li> <li>– Sensores: Indutivo, capacitivo, óptico, sonar, magnético,</li> </ul>
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	
4.1 Apoiar o desenvolvimento de sistemas de automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando o contexto de utilização das máquinas e equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Distinguir as diferentes características e aplicações da automação eletropneumática e eletrohidráulica em máquinas e equipamentos industriais. (vantagens e desvantagens). (1, 2, 3, 4 e 5)</li> <li>– Analisar as possibilidades de aplicação dos sistemas automatizados a partir das características do processo produtivo em questão. (3, 4, 5 e 6)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando a viabilidade técnica, econômica e ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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) (4, 5)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborando os circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos com base nas normas técnicas, características das máquinas e equipamentos e requisitos do cliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analisar as características técnicas das máquinas ou equipamentos que necessitarão de automação eletropneumática e eletrohidráulica. (4, 5 e 6)</li> <li>– Interpretar as normas técnicas que orientam a elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos. (4, 5 e 6)</li> <li>– 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. (4, 5 e 6)</li> <li>– Selecionar os componentes a serem considerados na constituição dos diagramas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. (3, 4, 5 e 6)</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificando os componentes que constituem os sistemas com base nos esforços a que serão submetidas as máquinas e equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analisar os esforços atuantes nas máquinas e equipamentos. (4, 5)</li> <li>– Dimensionar, por intermédio de cálculos específicos e normas, os componentes constitutivos dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos das máquinas e equipamentos. (4, 5)</li> <li>– Identificar, nos catálogos e manuais específicos, as referências a serem consideradas para fins de especificação dos componentes dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. (4, 5)</li> </ul>	<p>sensores e controladores de temperatura, chaves auxiliares tipo fim de curso, encoder, termostato e pressostato.</p> <p>3.4. Componentes de segurança elétricos de máquinas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cortinas de luz</li> <li>– Scanners</li> <li>– Microchaves de segurança</li> <li>– Botões Eletrônicos</li> <li>– Botão de Emergência</li> <li>– Relés de Segurança</li> <li>– Comando Bimanual</li> <li>– Torres de sinalização</li> </ul> <p>3.5. Esquemas elétricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Simbologias</li> <li>– Normas</li> <li>– Circuitos elétricos</li> </ul> <p>3.6. Aterramento</p> <p>3.7. Instrumentos de verificação e controle (tipos, características e aplicações):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Multímetro</li> <li>– Volt Amperímetros tipo alicate</li> <li>– Frequencímetro</li> <li>– Wattímetro</li> <li>– Medidor de aterramento</li> <li>– Megôhmetro</li> <li>– Tacômetro</li> </ul> <p>3.8. Robótica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Robôs: tipos, características, aplicações.</li> </ul> <p>3.9. Segurança em sistemas elétricos.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientando a montagem de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretar o projeto quanto à sequência de etapas a ser observada na montagem dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos; (4, 5)</li> <li>– Selecionar os equipamentos e ferramentas requeridos para a montagem dos sistemas com referência nas características do projeto; (4, 5)</li> <li>– Avaliar, com referência nas indicações do projeto, a adequação das ações dos demais profissionais envolvidos na montagem dos sistemas. (4, 5)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizando testes de funcionamento de sistemas com base nas normas técnicas e características das máquinas e equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selecionar os testes de funcionamento dos sistemas com referência nas características do projeto e normas técnicas pertinentes. (4, 5)</li> <li>– Correlacionar os resultados dos testes realizados dos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos com os padrões de referência estabelecidos no projeto. (4, 5)</li> <li>– Analisar, quando for o caso, as causas de não conformidades identificadas por intermédio dos testes de funcionamento com vistas à proposição de soluções. (4, 5)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborando a documentação técnica do projeto com base nos padrões e normas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica relativa aos sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos. (4, 5)</li> </ul>	





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Definir estratégias para apresentação da documentação técnica relativa ao projeto. (4, 5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– EPI e EPC</li> <li>– Riscos em equipamentos elétricos</li> <li>– Legislação de segurança</li> </ul>
4.2 Prestar suporte mecânico à realização de instalações elétricas em máquinas e equipamentos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando as grandezas elétricas das máquinas e equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretar documentação técnica de esquemas elétricos de projetos industriais. (1, 2, 3)</li> <li>– Interpretar as normas de segurança relacionadas à instalação elétrica. (1, 2, 3)</li> <li>– Reconhecer componentes elétricos aplicados a instalações elétricas de máquinas e equipamentos industriais, assim como os critérios de dimensionamento dos mesmos. (1, 2, 3)</li> </ul>	<b>4. Automação Eletropneumática</b> <b>4.1. Princípios físicos pneumáticos (grandezas)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pressão</li> <li>– Vazão</li> <li>– Volume</li> <li>– Velocidade</li> <li>– Força</li> <li>– Temperatura</li> <li>– Dimensões de componentes</li> <li>– Potência.</li> </ul> <b>4.2. Propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido.</b> <b>4.3. Compressores – características, tipos e aplicações.</b> <b>4.4. Construção e função dos elementos de pneumática</b> <b>4.5. Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos.</b> <b>4.6. Simbologia pneumática e eletropneumática</b> <b>4.7. Comandos sequenciais</b> <b>4.8. Cálculos para especificação de componentes para eletropneumática: tubulações, compressor, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão,</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidiando o profissional da área elétrica quanto aos aspectos mecânicos que impactam as instalações elétricas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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. (1, 2, 3, 4, 5, 6)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizando testes funcionais nas máquinas e equipamentos em conformidade com suas características e aplicações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selecionar, no âmbito de suas responsabilidades, os testes mecânicos com referência nas características do sistema a ser avaliado. (4, 5)</li> <li>– Avaliar a conformidade dos resultados dos testes com base nos padrões de referência da documentação técnica pertinente. (4, 5)</li> <li>– Definir, quando for o caso, correções para as anomalias identificadas no funcionamento dos sistemas mecânicos. (4, 5)</li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>controladoras de fluxo e segurança, sistema de preparação de ar.</p> <p>4.9. Desenho de esquemas pneumáticos e eletropneumáticos;</p> <p>4.10. Sequência de montagem de sistemas eletropneumáticos;</p> <p>4.11. Metodologias de desenvolvimento de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade.</p> <p>4.12. Softwares de simulação</p> <p>4.13. Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes</p> <p>4.14. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Requisitos de projeto</li><li>– Novas tecnologias e tecnologias alternativas</li><li>– Requisitos ambientais</li></ul> <p>4.15. Testes de funcionamento de sistemas eletropneumáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Procedimentos de teste</li><li>– Equipamentos de teste;</li><li>– Padrões de referência.</li></ul> <p>4.16. Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletropneumáticos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo.</p> <p><b>5. Automação Eletrohidráulica</b></p>
--	--	--	---



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>5.1.Princípios físicos da hidráulica (grandezas)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Pressão</li><li>– Vazão</li><li>– Volume</li><li>– Velocidade</li><li>– Força</li><li>– Temperatura</li><li>– Dimensões de componentes</li><li>– Potência.</li></ul> <p>5.2.Grupo de acionamento: unidades hidráulicas e seus componentes;</p> <p>5.3.Fluidos hidráulicos: tipos de fluidos; propriedades; ...</p> <p>5.4.Função e constituição dos elementos hidráulicos;</p> <p>5.5.Simbologia hidráulica e eletrohidráulica</p> <p>5.6.Componentes para eletrohidráulica</p> <p>5.7.Cálculos para a especificação de componentes: bombas, filtros, reservatórios, acoplamentos, motores elétricos, manômetros, blocos hidráulicos de distribuição, tubulações, atuadores e válvulas direcionais, bloqueio, reguladoras de pressão, controladoras de fluxo e segurança;</p> <p>5.8.Desenho de esquemas hidráulicos e eletrohidráulicos</p> <p>5.9.Sequência de montagem de sistemas eletrohidráulicos;</p> <p>5.10. Metodologias de desenvolvimento</p>
--	--	--	---



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>de sistemas automatizados: intuitivo, cascata, passo a passo, tabela verdade.</p> <p>5.11. Softwares de simulação</p> <p>5.12. Leitura e interpretação de catálogos de fabricantes</p> <p>5.13. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Requisitos de projeto</li> <li>– Novas tecnologias e tecnologias alternativas</li> <li>– Requisitos ambientais</li> </ul> <p>5.14. Testes de funcionamento de sistemas eletrohidráulicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimentos de teste</li> <li>– Equipamentos de teste;</li> <li>– Padrões de referência.</li> </ul> <p>5.15. Equalização Técnica de Projetos de Sistemas Eletrohidráulicos: diagramas, especificação de componentes (normalizada ou comercial), memorial de cálculo.</p> <p><b>6. Segurança em sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos.</b></p> <p>6.1. Normas de segurança</p>
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS			CONHECIMENTOS



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

(COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados.</li> <li>✓ Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> <li>✓ Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.</li> <li>✓ Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ética:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Código de ética profissional;</li> <li>– Senso moral;</li> <li>– Consciência moral;</li> <li>– Cidadania;</li> <li>– Comportamento social;</li> <li>– Valores pessoais e universais;</li> </ul> </li> <li>• <b>Inovação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceito;</li> <li>– Inovação x melhoria;</li> <li>– Visão inovadora.</li> </ul> </li> <li>• <b>Pesquisa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Patentes;</li> <li>– Propriedade intelectual.</li> </ul> </li> </ul>
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de aula</li> <li>• Biblioteca com computadores com softwares específicos e acesso à internet</li> <li>• Laboratório de Informática</li> <li>• Laboratório de eletropneumática</li> <li>• Laboratório de eletrohidráulica</li> <li>• Laboratório eletricidade industrial</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kit multimídia: projetor, tela, computador</li> <li>• Computadores com acesso à internet (com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, simuladores eletropneumáticos e eletrohidráulicos);</li> <li>• Sistema de geração de ar comprimido</li> <li>• Alicates universais isolados,</li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alicates de corte isolados,</li><li>• Alicates desencapadores de fios,</li><li>• Alicates de bico meia cana longo isolados,</li><li>• Alicates de prensar terminais,</li><li>• Chaves de fendas isoladas (diversos tamanhos)</li><li>• Chaves de fendas cruzadas isoladas (diversos tamanhos)</li><li>• Bancadas didáticas de eletricidade</li><li>• Bancada de sensores</li><li>• Bancadas didáticas de eletrohidráulica</li><li>• Bancadas didáticas de eletropneumática</li><li>• Multímetros</li><li>• Megôhmetros</li><li>• Tacômetros</li><li>• Câmera termográfica ou pirômetro de contato ou laser</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiais de consumo</li><li>• Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva</li><li>• Consumíveis (fita isolantes, cabos elétricos, terminais, mangueiras, ...)</li><li>• Catálogos</li><li>• Manuais</li></ul>

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	INTRODUÇÃO A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS		
Carga Horária:	20 horas		
Unidade de Competência:	U.C. 4: Atuar na automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a operação em nível básico de controladores lógico programáveis de máquinas e equipamentos industriais, considerando normas técnicas e padrões de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	CONHECIMENTOS
4.3 Acessar controladores lógico-programáveis de máquinas e equipamentos via IHM.	<ul style="list-style-type: none"><li>Considerando os requisitos técnicos e funcionalidade dos CLPs;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Reconhecer os diferentes tipos de CLPs, suas características, funções, aplicações e formas de acesso, bem como os seus acessórios.</li><li>Interpretar a simbologia empregada em diagramas básicos de CLPs.</li></ul>	<b>1. CLPs</b> 1.1.Introdução <ul style="list-style-type: none"><li>Sistema de comando</li><li>Sistema de controle</li><li>Conceitos de Controlador Lógico Programável</li><li>Histórico</li><li>Aspectos de hardware: fonte de alimentação, CPU, memórias, interfaces de entradas e saídas (analógicas e digitais) e outros periféricos.</li><li>Vantagens da utilização do controlador programável para processos de automação</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Rastreando possíveis falhas nos sistemas mecânicos dos equipamentos;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Interpretar os alarmes dos sistemas automatizados;</li><li>Correlacionar as características dos alarmes às possíveis falhas dos sistemas.</li><li>Identificar a necessidade de soluções especializadas para as falhas identificadas nos sistemas automatizados das máquinas e equipamentos.</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>Atendendo as indicações do fabricante;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Interpretar, no manual do fabricante, as informações referentes aos requisitos a serem considerados no</li></ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

		acesso aos CLPs.	<p>1.2. Representação de linguagens de programação conforme norma IEC 61131-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lista de Instruções – IL</li> <li>– Diagrama Ladder – LD</li> <li>– Diagramas de blocos de função – FBD</li> <li>– Grafset – SFC</li> <li>– Texto Estruturado - ST</li> </ul> <p>1.3. Comandos</p> <p>1.4. Interfaces de entrada e saída</p> <p>1.5. Interface digital</p> <p>1.6. Alarmes: interpretação de códigos de erros.</p> <p>1.7. Interface analógica</p> <p>1.8. Interface de comunicação</p> <p>1.9. Módulos de Expansão</p> <p>1.10. Interface homem-máquina (IHM)</p> <p>1.11. Edição</p> <p>1.12. Compilação</p> <p>1.13. Simulação</p> <p>1.14. Interpretação de desenhos de esquemas de programas.</p>
--	--	------------------	---

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados.</li> <li>✓ Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os</li> </ul> </li> </ul>	Obs.: Conhecimentos integrados às demais Unidades Curriculares do módulo.





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<p>membros da equipe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.</li> <li>✓ Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.</li> <li>✓ Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de Aula</li> <li>– Laboratório de CLP</li> <li>– Laboratório de Informática</li> </ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kit multimídia: projetor, tela, computador.</li> <li>– Computadores com acesso à internet (com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações, software de comunicação e programação de CLP);</li> <li>– CLPs</li> <li>– Alicates universais isolados,</li> <li>– Alicates de corte isolados,</li> <li>– Alicates desencapadores de fios,</li> <li>– Alicates de bico meia cana longo isolados,</li> <li>– Alicates de prensar terminais,</li> <li>– Chaves de fendas isoladas (diversos tamanhos)</li> <li>– Chaves de fendas cruzadas isoladas (diversos tamanhos)</li> <li>– Bancadas didáticas de eletricidade</li> <li>– Bancada de sensores</li> <li>– Multímetros</li> <li>– Megôhmetros</li> <li>– Tacômetros</li> </ul>



## **CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Materiais de consumo</li><li>– Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva</li><li>– Consumíveis (fita isolantes, cabos elétricos, terminais, mangueiras, ...)</li><li>– Catálogos</li><li>– Manuais</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

### Módulo Específico III

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	METODOLOGIA DE PROJETOS		
Carga Horária:	60 horas		
Unidade de Competência:	Atuar no desenvolvimento de 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 a utilização de metodologias no planejamento de projetos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	CONHECIMENTOS
3.1 Apoiar o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto.	<ul style="list-style-type: none"><li>Considerando as necessidades do cliente e do mercado;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Interpretar as necessidades do cliente e do mercado como insumo para o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto. (1)</li></ul>	<b>1. Gerenciamento de projetos</b> 1.1 Definição de Gerenciamento de Projetos 1.2 Características de Projetos: de inovação e de melhoria. 1.3 Diferenças entre projetos processos.  <b>2. Metodologia de Projetos (Modelo PMI)</b> 2.1 Termo de Abertura
	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizando, em conjunto com a equipe, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Analisar variáveis relevantes que impactam a viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto. (1; 2)</li></ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	do projeto;		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecendo as fases de desenvolvimento e as áreas de gerenciamento do projeto com base nas suas características e especificações técnicas pertinentes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar as variáveis/aspetos a serem considerados no desenvolvimento do projeto. (1)</li> <li>Selecionar as áreas de gerenciamento a serem consideradas no desenvolvimento do projeto; (1)</li> <li>Definir as atividades, o cronograma e a matriz de responsabilidades para as diferentes etapas do projeto em desenvolvimento. (1)</li> </ul>	2.2 Áreas de Gerenciamento de projetos 2.3 Viabilidade técnica, econômica, ambiental, de qualidade e de segurança em projetos mecânicos; 2.4 Pesquisa de mercado 2.5 Ciclo de vida do projeto 2.6 As 5 fases de projeto (PMBOK) 2.7 EAP – Estrutura Analítica de Projetos; 2.8 Escopo; 2.9 Conceito de Escopo de Projeto 2.10 Escopo de produto e Escopo de Projeto - diferenças e considerações 2.11 Cadeia cliente x fornecedor 2.12 Requisitos e necessidades dos clientes 2.13 Tripé de restrições 2.14 Elaboração de cronograma 2.15 Gráfico de Gantt 2.16 Rede PERT – CPM
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar os requisitos estabelecidos para o projeto à luz das normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança. (1)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborando a documentação técnica de sua competência em conformidade com os padrões e normas pertinentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica pertinente ao projeto. (2, 4)</li> <li>Definir estratégias para apresentação da documentação técnica sob a sua responsabilidade. (3, 4)</li> </ul>	<b>3 Software de Gerenciamento de projetos</b> 3.1 Interdependência entre tarefas 3.2 Hierarquização 3.3 Definição e sequenciamento de atividades em projetos 3.4 Alocação de Materiais, equipamentos e suprimentos 3.5 Alocação de mão de obra 3.6 Controle de projetos e geração de relatórios 3.7 Recursos de Monitoramento e Controle



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<b>4 Técnicas de apresentação de projetos</b> 4.1 Tecnologias para a apresentação de projetos; 4.2 Metodologia CANVAS.
--	--	--	--

**Acessibilidade:** Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar postura ética.</li> <li>✓ Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>✓ Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.</li> <li>✓ Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização,</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ética</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos.</li> <li>– Plágio</li> <li>– Direitos Autorais</li> </ul> </li> <li>• <b>Virtudes profissionais: conceitos e valor:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Responsabilidade;</li> <li>– Iniciativa;</li> <li>– Honestidade;</li> <li>– Sigilo;</li> <li>– Prudência;</li> <li>– Perseverança;</li> <li>– Imparcialidade.</li> </ul> </li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.

- **Trabalho e profissionalismo:**

- Administração do tempo;
- Autonomia e iniciativa;
- Inovação, flexibilidade e tecnologia.

- **Diretrizes empresariais:**

- Missão;
- Visão;
- Política da Qualidade.

- **Desenvolvimento profissional:**

- Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional);
- Empregabilidade.

- **Autoempreendedorismo:**

- Características empreendedoras;
- Atitudes empreendedoras;
- Autorresponsabilidade e empreendedorismo;
- A construção da missão pessoal;
- Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento;
- Persuasão e rede de contatos;
- Independência e autoconfiança;
- Cooperação como ferramenta de desenvolvimento.

- **Visão Sistêmica:**

- Conceito;
- Microcosmo e macrocosmo;
- Pensamento sistêmico.

- **Estrutura organizacional:**

- Formal e informal;
- Funções e responsabilidades;



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Organização das funções, informações e recursos;</li><li>- Sistema de Comunicação.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Planejamento Estratégico:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Conceitos;</li><li>- Relações com o mercado.</li></ul></li></ul>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sala de aula</li><li>– Laboratório de informática</li><li>– Biblioteca</li><li>– Visita técnica</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com software de gerenciamento de projetos</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Revistas</li><li>– Normas</li><li>– Livros</li><li>– Apostilas</li><li>– Vídeos</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional:	TÉCNICO EM MECÂNICA		
Unidade Curricular:	PROJETO DE INOVAÇÃO EM MECÂNICA		
Carga Horária:	240 horas		
Unidade de Competência:	Atuar no desenvolvimento de projetos mecânicos, atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente.		
Objetivo Geral:	Desenvolver projeto de inovação em equipe, com visão sistêmica de todas as unidades curriculares, para que os alunos criem possíveis soluções que contribuam para a resolução de problemas na indústria, levando em consideração os princípios de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
ELEMENTO(S) DE COMPETÊNCIA	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS (Itens indicativos dos conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das capacidades técnicas)	CONHECIMENTOS
3.2 Subsidiar tecnicamente a engenharia quanto aos processos, materiais e tecnologias mecânicas.	• Considerando a aplicação dos componentes mecânicos;	✓ Reconhecer tipos, características e funcionamento de componentes mecânicos, considerando sua aplicação em conjuntos e subconjuntos do projeto. (5)	<b>1. NORMAS E LEGISLAÇÃO</b> 1.1 Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos) 1.2 Normas Internacionais de Qualidade (últimas versões): ISO 9001, ISO 14001, ISO/TS 16949. 1.3 Normas nacionais e internacionais de procedimentos técnicos, materiais e processos de fabricação: ABNT, SAE, DIN, AISI, ASME, AWS, JIS, ...
	• Prestando informações técnicas que impactam o projeto;	✓ Interpretar informações técnicas contidas em catálogos, manuais, normas, tabelas e demais meios que fundamentam o projeto em questão. (1)	
	• Sugerindo processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com o projeto;	✓ Identificar processos de fabricação, componentes, materiais e tecnologias compatíveis com as características e natureza do projeto mecânico. (Processos de Fabricação Mecânica, 2, 5)	
	• Sugerindo tratamentos térmicos, superficiais e ensaios	✓ Reconhecer os diferentes tipos de esforços mecânicos (solicitações mecânicas) a que podem ser submetidos	





## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	tecnológicos compatíveis com a natureza do projeto;	os elementos mecânicos. (Processos de Fabricação Mecânica, 5) ✓ Identificar os tratamentos térmicos, termoquímicos e/ou tratamentos superficiais compatíveis com as características do projeto; (Planejamento e Controle da Produção, 3) ✓ Identificar ensaios destrutivos, não destrutivos e tecnológicos compatíveis com as características e natureza do projeto. (Processos de Fabricação Mecânica, 4)	<p>1.4 Propriedade intelectual.</p> <p><b>2. ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS, MATERIAIS, COMPONENTES E TECNOLOGIAS.</b></p> <p><b>3. ESPECIFICAÇÃO DE TRATAMENTOS TÉRMOFÍSICOS, TERMOQUÍMICOS E SUPERFICIAIS.</b></p> <p><b>4. ESPECIFICAÇÃO DE ENSAIOS.</b></p> <p><b>5. DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS</b></p> <p>5.1 Elementos de fixação: Rebites, Pinos, Cupilhas, Chavetas, Anéis Elásticos, Parafusos, Porcas, Arruelas, Travas Químicas, .</p> <p>5.2 Elementos de Apoio: Mancais de Rolamento, Mancais de Deslizamento, Buchas, Guias.</p> <p>5.3 Elementos Elásticos: Molas Planas, Molas helicoidais.</p> <p>5.4 Elementos de Vedação: juntas, vedantes químicos, retentores, selo mecânico, anéis de vedação, gaxetas, papelão hidráulico, ...</p> <p>5.5 Elementos de Transmissão: Polias, Correias, Correntes, Cabos de Aço, Engrenagens, Cremalheiras, Roscas Sem-fim e Coroas, Eixos e Árvores, Acoplamentos, rodas de</p>
	• Elaborando desenhos técnicos relativos ao projeto;	✓ Representar graficamente o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem e detalhamento de peças e conjuntos. (Fundamentos da Tecnologia Mecânica, 6)	
	• Simulando, em software específico, o funcionamento do sistema;	✓ Reconhecer diferentes tipos de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, suas características e requisitos de operação. (6)	
	• Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto.	✓ Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam a processos, materiais e tecnologias. (1)	
3.3 Construir protótipos	• Considerando as especificações técnicas do projeto;	✓ Identificar, no projeto, os requisitos e especificações a serem considerados na construção do protótipo. (Mobilização do conjunto de conhecimentos do curso)	
	• Produzindo componentes dos conjuntos com base nas especificações do projeto;	✓ Definir insumos, processos de fabricação mecânica, máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos de medição e controle com base nas especificações do projeto. (Mobilização do conjunto de conhecimentos do curso)	
	• Utilizando recursos e tecnologias disponíveis no mercado;	✓ Reconhecer as tecnologias emergentes de fabricação, inclusive de prototipagem, considerando suas características e aplicações. (7)	
	• Montando os conjuntos com base	✓ Selecionar a técnica de montagem mais indicada e as	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	nas especificações do projeto;	tecnologias requeridas pela natureza e características do projeto. (Manutenção Mecânica Aplicada, 7) ✓ Interpretar as normas e indicações do fabricante, quando for o caso, quanto aos requisitos técnicos e de segurança a serem atendidos na montagem dos conjuntos mecânicos. (Manutenção Mecânica Aplicada, 1)	atrito, came,... 5.6 Cálculos de transmissão; 5.7 Manuais, catálogos e tabelas técnicas de elementos de máquinas.
	• Testando o funcionamento do sistema;	✓ Selecionar os testes de funcionamento a serem realizados com referência nas características do projeto. (7) ✓ Correlacionar os resultados dos testes com os parâmetros e premissas estabelecidas no projeto. (7) ✓ Definir, quando for o caso, soluções para a correção de desvios identificados no funcionamento do sistema mecânico. (Otimização de Processos de Produção Mecânica, 7)	<b>6. DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR – CAD</b> 6.1 Representação de modelos em 3D: modelamento de peças, montagem de conjuntos e subconjuntos, vista explodida de conjuntos e subconjuntos, animação gráfica, simulação de análise de gravidade, movimento e contato.
	• 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 ao protótipo (1, 8). ✓ Definir estratégias para apresentação da documentação técnica relativa ao protótipo. (Metodologia de Projetos)	6.2 Representação de modelos em 2D: Detalhamento técnico de peças e conjuntos, folhas padronizadas de desenho, indicação de escala, tolerâncias, vistas essenciais, simbologia, cortes, cotagens, vista explodida, lista de materiais.
	• Considerando as normas técnicas, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao projeto.	✓ Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam à construção de protótipos. (1)	<b>7. PROTOTIPAGEM</b> 7.1 Tipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem. 7.2 Ensaios e testes em protótipos 7.3 Simulação CAE 7.4 Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

			<p>velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D)</p> <p><b>8. FOLHA DE PROCESSO</b></p> <p>8.1 Processos de fabricação utilizados</p> <p>8.2 Ferramentas e parâmetros</p> <p>8.3 Sequenciamento de operações</p> <p>8.4 Análise final da peça.</p>
<p><b>Acessibilidade:</b> Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS (COMPETÊNCIAS DE GESTÃO)		CONHECIMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacidades Sociais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar postura ética.</li> <li>✓ Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Organizativas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>✓ Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacidades Metodológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.</li> <li>✓ Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Segurança no Trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimentos de segurança no trabalho</li> <li>– Normas de Segurança do Trabalho (Regulamentadoras: aplicações)</li> <li>– Análise preliminar de riscos</li> </ul> </li> <li>• <b>Saúde ocupacional:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceito</li> <li>– Exposição ao risco</li> <li>– Doenças ocupacionais</li> <li>– Ergonomia</li> </ul> </li> <li>• <b>Meio ambiente e sustentabilidade:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Responsabilidades socioambientais</li> <li>– Políticas públicas ambientais</li> <li>– A indústria e o meio ambiente</li> <li>– Energias renováveis</li> </ul> </li> </ul>	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECAÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eficiência Energética</li> <li>• <b>Coordenação de equipe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia;</li> <li>– Gestão da Rotina;</li> <li>– Tomada de decisão.</li> </ul> </li> <li>• <b>Cultura e clima organizacional.</b></li> <li>• <b>Desenvolvimento de equipes de trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Motivação de pessoas;</li> <li>– Capacitação;</li> <li>– Avaliação de desempenho;</li> <li>– Processos de comunicação</li> </ul> </li> <li>• <b>Administração de conflitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificação</li> <li>– Expressão de emoções</li> <li>– Intervenção em conflitos</li> </ul> </li> <li>• <b>Relações de trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organograma</li> <li>– Relacionamentos internos</li> <li>– Relacionamento com representações externas.</li> <li>– Relação ganha x ganha x jogo soma zero</li> </ul> </li> </ul>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</b>	
<b>Ambientes pedagógicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sala de Aula</li> <li>– Biblioteca</li> <li>– Laboratório de informática</li> <li>– Laboratório de ensaios</li> <li>– Laboratório de usinagem</li> </ul>



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Laboratório de metrologia</li><li>– Laboratório de desenho</li><li>– Laboratório de soldagem</li><li>– Laboratório de Prototipagem</li></ul>
<b>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Computadores com softwares de gerenciamento e CAD</li><li>– Impressora 3D</li><li>– Conjunto de máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos já relacionados nas demais Unidades Curriculares.</li></ul>
<b>Materiais de Apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Livros</li><li>– Catálogos</li><li>– Normas técnicas</li><li>– Vídeos e animações</li><li>– Insumos para prototipagem 3D</li><li>– Conjunto de materiais já relacionados nas demais unidades curriculares</li></ul>
<b>Acessibilidade:</b> Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI DE ELETROMECCÂNICA**

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

**SENAI – DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL**

***Carlos Artur Trein***

Diretoria Regional

***Márcio Rogério Basotti***

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica

***Rodrigo Ourives da Silva***

Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais

***Rafael Bronzatti***

Coordenação Técnica

***Antônio José Ten Caten***

Coordenação Metodológica / Elaboração

***Elizabete M. Caregnatto Noschang***

***Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto***

***Jaison Zancan Flores***

***Josy da Fonseca Maria***

Equipe Técnico-pedagógica