

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- EaD -

Versão CNCT: 01/2021
Versão I.N.: 2021
CBO: 3141-10
Código SGE: TEC0058.02

Fevereiro de 2023



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Reomar Angelo Slaviero

Ricardo José Wirth

Suplentes:

Gerson Albano Haas

Hernane Kaminski Cauduro

Airton Zoch Viñas

Otto Trost

Representante da Categoria Econômica da Pesca

Dilson do Valle Branco

Representante do Ministério da Educação – MEC

Titular ***Suplente***

Júlio Xandro Heck *Nídia Heringer*

Representante da Superintendência Regional do Trabalho no Rio Grande do Sul

Titular

Getúlio de Figueiredo Silva Júnior

Representante dos Trabalhadores

Suplente

Ênio Klein

SENAI-RS

Carlos Artur Trein - Diretor Regional



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Unidade Escolar

CNPJ:	03.775.069/0032-81
Razão Social:	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Nome Fantasia:	Centro de Formação Profissional SENAI Carlos Tannhauser
Esfera Administrativa:	Federal
Endereço (Rua, Nº.):	Av. Gaspar Bartholomay, 350
Cidade/UF/CEP:	Santa Cruz do Sul – RS CEP 96845-000
Telefone:	(51) 3740-1810
E-mail de contato:	senai.tannhauser@senairs.org.br
Site da unidade:	www.senairs.org.br
Eixo Tecnológico:	Controle e Processos Industriais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

PLANO DE CURSO

TÉCNICO EM MECÂNICA

(Modalidade EaD)

1 - IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

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

1.2 HABILITAÇÃO: Técnico em Mecânica

Carga Horária do Curso 1.360 horas

1.2.1 – Qualificação Técnica: Programador de Produção Mecânica

Carga Horária do Curso 720 horas

1.2.2 – Qualificação Técnica: Programador de Manutenção Mecânica

Carga Horária do Curso 1.080 horas

2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO

2.1. JUSTIFICATIVA

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, do qual faz parte o CFP SENAI Carlos Tannhauser, 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 CFP SENAI Carlos Tannhauser, pela oferta do Curso Técnico em Mecânica, modalidade EaD, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Mecânica) cumpre importante papel no desenvolvimento de projetos, processos de produção mecânica e manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, em atendimento a demandadas de indústrias e empresas prestadoras de serviço dos mais diversos segmentos tecnológicos.

O Centro de Formação Profissional SENAI Carlos Tannhauser está localizado na cidade de Santa Cruz do Sul (131.365 habitantes), pertence à região do Vale do Rio Pardo. Faz divisa com os municípios de Vera Cruz (27.099 habitantes), Rio Pardo (38.265

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

habitantes), Sinimbu (10.162 habitantes), Venâncio Aires (71.973 habitantes) e Passo do Sobrado (6.574 habitantes).

O município de Santa Cruz do Sul possui avaliação do IDHM 0,773, o que mostra o seu comprometimento com a condição de vida da população, conforme dados de 2010. Com uma população total de 131.365 habitantes, o município se estende por uma área de 733,409 Km², com um PIB de R\$ R\$ 8.238 767 070,00 o que se destaca entre os municípios do Rio Grande do Sul.

A cidade de Santa Cruz do Sul e a Região do Vale do Rio Pardo destacam-se nos cenários estadual e nacional pela forte economia, oriunda principalmente dos setores do tabaco, alimentício e metalmecânico. Empresas do âmbito tecnológico estão também em crescente desenvolvimento na região.

O desenvolvimento industrial da região tem ajudado a transformar a matriz econômica regional em empreendimentos que já viraram referência em suas áreas de atuação. Em Santa Cruz do Sul, onde está uma das maiores concentrações industriais do Vale do Rio Pardo, os sinais da diversificação do setor contribuem para fomentar a economia e apontam a um futuro promissor, o que requer profissionais qualificados para atender as necessidades técnicas das mais diversas áreas em seus diferentes processos.

Dentro desse contexto, o Curso de Técnico em Mecânica, oferecido pelo CFP SENAI Carlos Tannhauser, em Santa Cruz do Sul e Região, busca atender a diversificação do mercado com a preocupação em formar um profissional versátil para atender as demandas de Técnicos em Mecânica das indústrias da região. Suas competências estão centradas no desenvolvimento de projetos, aplicação dos processos de produção mecânica e manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando normas e requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de meio ambiente.

A Escola acredita que o Curso Técnico em Mecânica, Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais”, com um perfil atual, de caráter nacional, identificado com as necessidades do mercado, possibilitará a formação de um trabalhador-cidadão, com conhecimentos técnicos e tecnológicos, capaz de atuar de forma autônoma, participativa, crítica e criativa, com mobilidade e flexibilidade, tanto na vida profissional quanto na vida social, atendendo, com excelência, as demandas do mercado de trabalho nas suas necessidades.

A modalidade EaD, pela flexibilidade que proporciona à administração do tempo e por transcender as limitações físicas da Escola, se constitui em uma importante alternativa a jovens e adultos que necessitam conciliar formação profissional com trabalho.

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 – e das referências legais que dão sustentação ao conceito de Itinerário Formativo.

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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

representantes de diferentes segmentos industriais 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 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 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**, que, no capítulo “Prática Docente”, 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, modalidade EaD, 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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Desenvolver habilidades e atitudes que propiciem ao aluno a ampliação de capacidades pessoais e de trabalho em 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.

3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

Para ingresso no Curso, o candidato deve:

- Estar matriculado ou comprovar a conclusão do Ensino Médio;
- Ter disponibilidade para participar dos encontros presenciais, aulas práticas em laboratório ou visitas técnicas;
- Ter acesso à Internet, com conexão de, no mínimo, 1 Mbps

Forma de Ingresso

O ingresso no curso se dá mediante inscrição prévia e efetivação 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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ **Funções (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.
- ✓ **Subfunções (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, modalidade EaD, 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 é o profissional apresenta as competências necessárias para atuar no desenvolvimento de projetos, aplicar processos de produção mecânica e realizar a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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.

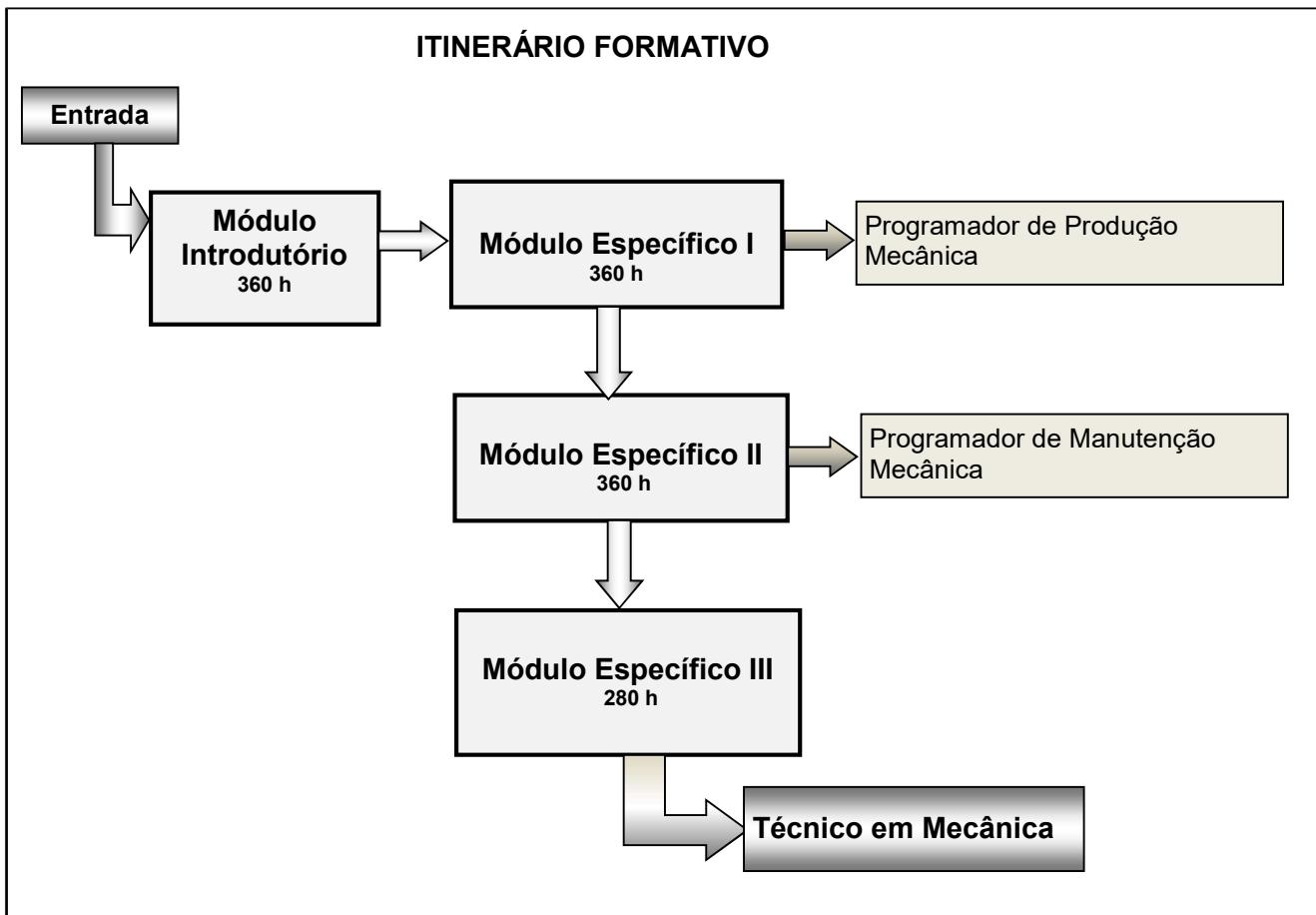
5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

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

No Curso Técnico em Mecânica, modalidade EaD, o itinerário formativo está estruturado em 4 (quatro) módulos: 1 (um) módulo Introdutório e 3 (três) módulos Específicos, totalizando 1.360 horas.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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



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, 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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

A Matriz da Habilitação e Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio tem como objetivo identificar os módulos necessários para cada qualificação profissional.

		Matriz Profissional Técnico de Nível Médio			
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio	Carga Horária	MÓDULOS			
		Introdutório	Específico I	Específico II	Específico III
Carga Horária do Módulo		360 h	360 h	360 h	280 h
Programador de Produção Mecânica	720 h				
Programador de Manutenção Mecânica	1.080 h				
Técnico em Mecânica	1.360 h				

A Matriz da Habilitação Profissional tem como objetivo identificar os módulos necessários para cada qualificação profissional.

O **Módulo Básico** contempla todas as unidades de competências, sendo 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; Processos Básicos de Fabricação Mecânica.

Os **Módulos Específicos** são integrados por unidades curriculares referentes às competências específicas, perfazendo um total de 1.000 horas.

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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico III** – Metodologia de Projetos; Projeto de Inovação em Mecânica.

A seguir, a Matriz Curricular com os módulos e as unidades curriculares previstos e as respectivas cargas horárias, considerando as etapas presencial e EaD.

MÓDULOS	UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA (horas)			TOTAL DO MÓDULO (horas)
		À DISTÂNCIA (h)	PRESEN-CIAL (h)	TOTAL (h)	
Introdutório	Fundamentos da Comunicação e Informática	26h	4h	30h	360 h
	Fundamentos da Tecnologia Mecânica	190h	40h	230h	
	Processos Básicos de Fabricação Mecânica	80h	20h	100h	
Específico I	Otimização de Processos de Produção Mecânica	22h	8h	30h	360 h
	Planejamento e Controle da Produção	100h	20h	120h	
	Processos de Fabricação Mecânica	174h	36h	210h	
Específico II	Introdução a Controladores Lógicos Programáveis	16h	4h	20h	360 h
	Planejamento e Controle da Manutenção	48h	12h	60h	
	Manutenção Mecânica Aplicada	148h	32h	180h	
	Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica	80h	20h	100h	
Específico III	Metodologia de Projetos	48h	12h	60h	280 h
	Projeto de Inovação em Mecânica	180h	40h	220h	
Carga Horária Total		1.112 h	248 h	1.360 h	1.360 h

* Em atendimento ao que preconiza a Resolução CNE nº 6/2012, o curso prevê o desenvolvimento de 1.112 horas à distância (78%) e 248 horas presenciais (22%), totalizando 1.360 horas.

No entanto, de acordo com as características do planejamento pedagógico dos docentes e as necessidades de aprendizagem dos alunos, a Escola poderá flexibilizar as cargas horárias presenciais e EaD dos componentes

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

curriculares, assegurando, sempre, o desenvolvimento mínimo de 20% da carga horária total do curso para atividades presenciais, conforme determina a legislação vigente.

5. 2. MÓDULO INTRODUTÓRIO - 360 HORAS

Ao final do Módulo Introdutório, o aluno terá desenvolvido as capacidades básicas e socioemocionais necessárias ao desenvolvimento das competências específicas do perfil profissional.

O **Módulo Introdutório** é um módulo preparatório e visa a proporcionar as condições para o adequado aproveitamento dos módulos subsequentes, de forma que assume caráter de pré-requisito para os Módulos Específicos I, II e III. Não tem terminalidade e é composto pelas Unidades Curriculares de “Fundamentos da Comunicação e Informática”, “Fundamentos da Tecnologia Mecânica” e “Processos Básicos de Fabricação Mecânica”, propiciando o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais correlatas. 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 das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas 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:

- **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 e aplicações): bibliográfica; de campo; laboratorial; acadêmica
 - Leitura e Interpretação de texto
 - ✓ Informativos
 - ✓ Jornalísticos
 - ✓ Técnicos
 - ✓ Vocabulário técnico
- **Documentação Técnica: Definições, Características, Finalidades**
 - Catálogos (físicos e eletrônicos)

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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 sombreamento
 - ✓ Colunas
 - ✓ Ferramentas de desenho
 - ✓ Impressão
- 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
- Editor de Apresentações
 - ✓ Criação de apresentações em slides e vídeos
- Internet

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ 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

• Pesquisa

- Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica
- Características
- Métodos
- Fontes
- Estruturação

Bibliografia Básica

- 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*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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 Metalmecânica-Mecânica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação- Hardware). *E-book*

Bibliografia Complementar

- CARVALHAL, Eugenio do et al. **Negociação e administração de conflitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2014.
- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*
- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da comunicação**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA MECÂNICA

Fundamentos da Tecnologia Mecânica é a unidade curricular que visa a 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:

- **Matemática Aplicada à Mecânica**
 - Números decimais
 - Números fracionários
 - Potenciação
 - Radiciação
 - Prefixos gregos (notação científica e de engenharia)

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

• 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 desempeno
 - ✓ 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Caligrafia
 - ✓ Formatos de papeis, dobras, margens e legendas
 - ✓ Normas aplicadas ao desenho técnico
 - Projeções ortogonais
 - ✓ Projeções em 1º e 3º diedros
 - ✓ Vistas essenciais
 - ✓ Supressão de vistas
 - ✓ Vista auxiliar
 - ✓ Vista auxiliar simplificada
 - ✓ Rotação de detalhes oblíquos
 - Cotagem
 - ✓ Regras de cotagem
 - ✓ Representação das cotas
 - ✓ Símbolos e convenções
 - ✓ Cotagem de detalhes
 - Escalas
 - ✓ Escala natural
 - ✓ Escala de ampliação
 - ✓ Escala de redução
 - Tolerância dimensional / geométrica
 - ✓ Representação
 - ✓ Sistemas de tolerância ISO
 - Estados de superfície
 - ✓ Simbologia de acabamento superficial
 - Representação em corte
 - ✓ Hachuras
 - ✓ Linhas de corte
 - ✓ Corte parcial
 - ✓ Meio corte
 - ✓ Corte total
 - ✓ Omissão de corte
 - ✓ Seções
 - ✓ Rupturas
 - Perspectivas
 - ✓ Perspectiva isométrica
 - ✓ Perspectiva cavaleira
 - Desenhos técnicos mecânicos
 - ✓ Tolerâncias de forma e posição
 - ✓ Vista explodida
 - ✓ Elementos de máquinas
 - ✓ Desenho de conjunto
 - ✓ Simbologia de solda
 - Desenho Assistido por Computador (introdução)
- **Qualidade**
 - Conceito
 - Normas e procedimentos aplicáveis à mecânica

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Ferramentas básicas da qualidade
- **Meio Ambiente**
 - Resíduos: tipos, segregação, descarte/destinação
 - Impactos ambientais gerados por resíduos descartados de forma inadequada
- **Conceitos de Organização e Disciplina no Trabalho**
 - Tempo
 - Compromisso
 - Atividades
- **Qualidade**
 - Conceito
 - Aplicação
- **Saúde e Segurança**
 - Acidentes do trabalho: tipos, características e prevenção
 - Ato inseguro, responsabilidades, permissões e não permissões, encaminhamentos/providências
 - Condição insegura
 - EPIs e EPCs
 - Agentes agressores à saúde
 - Riscos em eletricidade (choques elétricos)
 - Riscos em movimentação e transporte
 - Sinalização de segurança
 - Ergonomia: posturas na execução de operações de produção
 - Primeiros socorros: responsabilidades, permissões e não permissões, encaminhamentos/providências
 - Ato inseguro
- **Qualidade Total – Conceitos**
 - Eficiência
 - Eficácia
 - Melhoria Contínua
- **Ferramentas Qualidade**
 - 5S (10S)
 - 5 Porquês
 - 5W2H
 - Brainstorming

Bibliografia Básica

- CUSTODIO, Marcos Franqui (org.) **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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*.
- ROSSETTE, 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 Metalmecânica - Mecânica). *E-book*.
- STEFANI, Edson Junior. **Recursos naturais, energia e educação ambiental**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- PAVANOTI, Henrique Cesar (org.) **Ciência e tecnologia dos materiais**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenho técnico mecânico**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*
- SHITSUKA, Ricardo. **Matemática fundamental para tecnologia**. São Paulo: Érica, 2014.

UNIDADE CURRICULAR: PROCESSOS BÁSICOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA

Processos Básicos de Fabricação Mecânica é a unidade curricular que 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:

- **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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ 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
- 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 e importância
 - Organização do espaço de trabalho
 - EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso

Bibliografia Básica

- CARPINETTI, Luiz Ribeiro. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de fabricação mecânica**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmecânica). E-book.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de tecnologia mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Metalmecânica – Mecânica). *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*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operações em máquinas convencionais**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Metalmecânica – Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operações em máquinas convencionais**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Metalmecânica – Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Operações em máquinas convencionais**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Metalmecânica – Mecânica). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- FRACARO, Janaina. **Fabricação pelo processo de usinagem e meios de controle**. Curitiba: Intersaber, 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 h

Ao final do Módulo Específico I, o aluno terá desenvolvido as competências profissionais 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 CARLOS TANNHAUSER

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

O **Módulo Específico I** proporciona o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que permitem o desenvolvimento das aptidões necessárias para a realização de atividades relacionadas à implementação de processos de produção relativos projetos de produção mecânica. É constituído pelas Unidades Curriculares de “*Otimização de Processos de Produção Mecânica*”, “*Planejamento e Controle da Produção*” e “*Processos de Fabricação Mecânica*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 360 horas. Na conclusão do Módulo Específico I, o aluno faz jus ao Certificado de Qualificação Técnica de “*Programador de Produção Mecânica*”. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

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.

Conteúdos Formativos:

- **Otimização de Fluxos de Produção**
 - Ferramentas Lean Manufacturing
 - ✓ Histórico do sistema Toyota de produção
 - ✓ Conceituação de sistema Lean Manufacturing
 - ✓ Processo produtivo
 - ✓ Kanban
 - ✓ Kaizen
 - ✓ Just in time
 - ✓ Troca rápida de ferramenta (Set Up)
 - ✓ Célula de produção
 - ✓ Poka Yoke
 - ✓ GQT (Gestão da Qualidade Total)
 - Novas tecnologias aplicadas à Produção Mecânica
 - ✓ Máquinas e Equipamentos
 - ✓ Materiais
 - ✓ Processos de Produção Mecânica
- **Ensaios Tecnológicos**
 - Laboratórios Acreditados
 - Interpretação de Resultados

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

• 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*.
- PASONATO, Roberto Cândido. **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 Metalmecânica). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- GAYER, Jéssica 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 Metalmecânica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de fabricação convencional**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Planejamento e Controle da Produção é a unidade curricular que visa a desenvolver as 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:

- **Materiais (Propriedades)**

- Aços e suas ligas – Características e Aplicações
 - ✓ Aço ferramenta
 - ✓ Aço Carbono
 - ✓ Aço Inoxidável
 - ✓ Aços Especiais
- Ferros Fundidos
 - ✓ Nodular
 - ✓ Branco
 - ✓ Cinzento
 - ✓ Maleável
- Diagrama ferrocarbono
 - ✓ 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
- Tratamentos termoquímicos (Conceitos, etapas e aplicações)
 - ✓ Cementação

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Nitretação
- ✓ Carbonitretação
- ✓ Boretação
- 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
 - ✓ Princípios de corte
 - ✓ Ferramentas manuais
 - ✓ Movimentos da fabricação com máquina
 - ✓ Torneamento
 - ✓ Fresagem
 - ✓ Retificação
 - ✓ Furação
 - ✓ Brochamento
 - ✓ Brunimento
 - ✓ Polimento
 - ✓ Lapidação
 - ✓ Eletroerosão
 - Princípio de corte
 - 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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

• Qualidade

- Sistemas da qualidade
- Normas
- Ferramentas da qualidade aplicáveis a planejamento
- Indicadores de desempenho
 - ✓ Produtividade
- Programas da qualidade

• Cálculo de Custos na Produção

- Terminologia
- Classificação e Tipos
 - ✓ Direto e Indireto
 - ✓ Fixos e Variáveis
- Centros de Custos
- Comparação de custos

• Organização Industrial

- Organograma
- Setores de fabricação
- Setores de apoio

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Custo de armazenagem
- Avaliação dos estoques
- Operações de Almoxarifado
- Princípios de estocagem de materiais

- **Leiaute**

- Tipos
- Seleção
- Normalização
- Ergonomia
- Posto de trabalho
- Equipamentos

- **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

- BATTESINI, Marcelo. **Projeto e leiaute de instalações produtivas**. Curitiba: Intersaberes, 2016. (Série Administração da Produção). *E-book*.
- CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2013.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de fabricação mecânica**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmecânica – Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de fabricação mecânica**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmecânica – Mecânica). *E-book*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Planejamento da produção nos processos de fabricação mecânica.** Brasília: SENAI/DN, 2018 (Série Metalmecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Planejamento e controle da produção.** Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de fabricação mecânica:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2017(Série Metalmecânica). *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 Metalmecânica - Mecânica). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA

Processos de Fabricação Mecânica é a unidade curricular que visa a 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:

- **Ensaios**

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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ 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, Flexotorção 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
 - ✓ Pastilhas especiais para usinagem de precisão
- Operação com ferramentas elétricas manuais
- Fluidos de Corte
 - ✓ Tipos
 - ✓ Aplicações
 - ✓ Cuidados ambientais
 - ✓ Métodos e tipos especiais de refrigeração (nebolização, refrigeração por ar comprimido, usinagem sub-zero)
- Processos de usinagem convencionais
- Processos de usinagem convencionais
 - ✓ Torneamento: Externo e Interno
 - ✓ Fresamento: Horizontal, Vertical, com divisor
 - ✓ Eletroerosão: Por penetração; A fio;
 - ✓ Mandrilhamento
 - ✓ Brochamento
 - ✓ Brunitimento
 - ✓ Furação
 - ✓ Ajustagem

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Retificação: Tipo; Rebолос; 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)
 - ✓ 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
- Ferramentas manuais dedicadas à usinagem de precisão (ajuste fino)
 - ✓ Tipos: Elétricas (Retíficas, Policorte, ...), Abrasivas, Aloxite, Limas de Ourives, Pedra e Pasta Carburundum, Rasquete
 - ✓ Operações de acabamento com ferramentas manuais para ajuste fino
- Ferramentas manuais dedicadas à usinagem de precisão (ajuste fino)
 - ✓ Tipos: Elétricas (Retíficas, Policorte, ...), Abrasivas, Aloxite, Limas de Ourives, Pedra e Pasta Carburundum, Rasquete
 - ✓ Operações de acabamento com ferramentas manuais para ajuste fino
- Máquinas e Instrumentos para ajustes de precisão
 - ✓ Tipos, características, funções, referências, aplicações, uso: Bloco padrão, Esquadro de Ferramenteiro, Máquina de Medição por Coordenadas, Jogo Calibrador Telescópico, Jogo de Esferas de Precisão, Jogo de Pino Calibrador de Precisão, Rugosímetro, Gabaritos de Verificação (de Rosca, de Raio, Passa não Passa), Calibrador de Folga, Calibrador Cone Morse,

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Projetor de Perfil, Projetor Óptico, Banco Micrométrico, Relógio Apalpador, Relógio Comparador, Mesa de Seno, Termo higrômetro, ...

- Máquinas e Equipamentos para Usinagem de Precisão
 - ✓ Centro de Torneamento Acionado
 - ✓ Centro de Usinagem 5 Eixos
 - ✓ Centro de Usinagem High Speed
 - ✓ Centro de Furação CNC
 - ✓ Furadeiras de Precisão
 - ✓ Retífica Cilíndrica e Plana CNC
- Processos de Micro Fabricação
 - ✓ Micro Fresamento
 - ✓ Micro Torneamento
 - ✓ Micro Injeção
 - ✓ Microfusão

- **Segurança do Trabalho na Produção**

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

- **Gestão de Equipes na Produção**

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

- **Controle da Qualidade na Produção**

- Ferramentas da qualidade para controle de processo
- Ciclo PDCA
- Brainstorming
- CEP – Controle Estatístico do Processo
- Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal)
- Diagrama de Causa-Efeito
- Análise de falhas

- **Controle Dimensional Aplicado na Produção**

- **Segurança No Trabalho**

- Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características
- Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos
- O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde
- Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- Mapa de riscos - Finalidades
- Inspeções de segurança

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Orientações de Prevenção de Acidentes**

- Sinalizações de segurança
- Prevenção e combate a incêndio: Conceito e importância de PPCI
- PPRA: (Conceito, finalidades)

- **Ferramentas da Qualidade**

- Ishikawa
- CEP
- Ciclo PDCA
- Diagrama de Pareto

Bibliografia Básica

- CUSTODIO, Marcos Franqui (org.) **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (Coleção Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- HIBBEKER, 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 Metalmecânica - 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 Metalmecânica). *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 Metalmecânica – Mecânica). *E-book*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Letícia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade**: conceitos, história e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.

5.4. MÓDULO ESPECÍFICO II - 360 HORAS

Ao final do Módulo Específico II, o aluno terá desenvolvido as competências profissionais 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.

O **Módulo Específico II** propicia o desenvolvimento de competências profissionais que qualificam e permitem o exercício profissional em atividades relacionadas à manutenção mecânica de máquinas e equipamentos e à automação de máquinas, equipamentos e processos mecânicos. É constituído pelas Unidades Curriculares de “*Introdução a Controladores Lógicos Programáveis*”, “*Planejamento e Controle da Manutenção*”, “*Manutenção Mecânica Aplicada*” e “*Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 360 horas. Na conclusão do Módulo Específico II, o aluno faz jus ao Certificado de Qualificação Técnica de “*Programador de Manutenção Mecânica*”. É pré-requisito para o Módulo Específico III.

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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Conteúdos Formativos:

- **CLPs**

- 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 (análogicas 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

- 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). **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 Metalmecânica - Mecânica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas lógicos programáveis**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SILVA, Edilson Alfredo da. **Introdução às linguagens de programação para CLP**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.

Bibliografia Complementar

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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). **Fundamentos de automação.** Brasília, SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas lógicos programáveis de manufatura.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO

Planejamento e Controle da Manutenção é a unidade curricular que visa a 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:

• Organização do Trabalho

- Planejamento
- Meta
- Custo
- Administração do tempo
- Estruturas hierárquicas
- Sistemas administrativos
- Gestão organizacional
- Controle de atividades

• Tipos de Manutenção

- 2.1 Corretiva
 - ✓ Programada
 - ✓ Não Programada
 - ✓ Histórico de manutenção
- 2.2 Preventiva
 - ✓ Objetivos
 - ✓ Análise do ciclo de vida
 - ✓ Plano de manutenção
- 2.3 Preditiva
 - ✓ Técnicas de monitoramento e diagnose (função e aplicação)
 - ✓ Ensaios não destrutivos

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ 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
 - Técnicas de Tagueamento
 - 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **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
- **Legislação do Trabalho**
 - Direitos do Trabalhador
 - Deveres do Trabalhador

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*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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 visa a 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:

- **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
 - 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Operações de soldagem
- ✓ Procedimentos de segurança

• Tratamento de Superfícies Aplicado a Manutenção

- Jateamento
- Aspersão térmica
- Metalização

• Instalação de Máquinas e Equipamentos

- Leiautes
- Interpretação de manuais de equipamentos
- Procedimentos de nivelamento, alinhamento de máquinas e equipamentos
- 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Bibliografia Básica

- BARDINI, Mebur (org.) **Meio ambiente e qualidade de vida**. São Paulo: Pearson, 2016. *E-book*.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, organização & métodos**: uma abordagem gerencial. 21. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- 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 Metalmecânica – 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 Mecânica 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.

Conteúdos Formativos:

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Inovação**

- Conceito
- Inovação x melhoria
- Visão inovadora
- Inovação X melhoria
- Definição
- Busca de anterioridades (patentes e genomas)
- Propriedade intelectual
 - ✓ Requisitos de patenteabilidade
 - ✓ Requisitos de registrabilidade

- **Ética**

- Consciência moral;
- Cultura, história e dilema;
- Cidadania;
- Valores pessoais e universais.
- Comportamento social;
- Código de ética profissional
- Senso moral

- **Estrutura da Matéria (Conceitos):**

- Átomo
- Molécula
- Cargas elétricas
- Condutores e isolantes

- **Pesquisa**

- Tipos
- Características
- Métodos
- Fontes
- Estruturação
- Patentes
- Propriedade intelectual

- **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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Período
- ✓ Amplitude

• Instalações Elétricas

- Motores Elétricos
 - ✓ Monofásicos
 - ✓ Trifásicos
 - ✓ Motores de passo
 - ✓ Servomotores
 - ✓ Motores lineares
 - ✓ De corrente contínua
 - ✓ De corrente alternada
- Dispositivos de manobra de motores
 - ✓ Chaves de partida
 - ✓ Soft-starter
 - ✓ Inversores de frequência
 - ✓ Servoacionamentos
- Dispositivos de comando, controle e sinalização
 - ✓ Chaves e botoeiras com ou sem retenção
 - ✓ Sinalizadores ópticos e sonoros
 - ✓ Relés de comando, de interface, de tempo e contatoras 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 Bimotor
 - ✓ Torres de sinalização
- Esquemas elétricos
 - ✓ Símbolos
 - ✓ Normas
 - ✓ Circuitos Elétricos
- Aterramento
- Instrumentos de verificação e controle (tipos, características e aplicações)
 - ✓ Multímetro
 - ✓ Volt Amperímetros tipo alicate
 - ✓ Frequencímetro
 - ✓ Wattímetro
 - ✓ Medidor de aterramento
 - ✓ Megômetro
 - ✓ Tacômetro
- Robótica

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ 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
- Construção e função dos elementos de pneumática
- Elementos de sinais, de processamento de sinais e de comandos
- Símbologia 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
- 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ 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**
- Normas de segurança

Bibliografia Básica

- 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*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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*.
- CARPINETTI, Luiz Ribeiro. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- FERREIRA, Fabiana da Gama. **Princípios básicos de eletromagnetismo e termodinâmica**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.

5.5. MÓDULO ESPECÍFICO III - 280 HORAS

Ao final do Módulo Específico III, o aluno terá desenvolvido as competências profissionais 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.

O **Módulo Específico III** habilita o aluno para atuar como Técnico em Mecânica. Proporciona o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que são demandadas para o desenvolvimento de projetos mecânicos para máquinas e equipamentos, assegurando o atendimento de requisitos técnicos, legais, normativos e de segurança estabelecidos. É constituído pela Unidade Curricular de “*Metodologia de Projetos*” e “*Projeto de Inovação em Mecânica*”; propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 280 horas.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: METODOLOGIA DE PROJETOS

Metodologia de Projetos é a unidade curricular que visa a favorecer o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que permitam a utilização de metodologias no planejamento de projetos.

Conteúdos Formativos:

- **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 – COM

- **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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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 Professionalismo**
 - 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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

- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, organização & métodos**: uma abordagem gerencial. 21. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- 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 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica- 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). **Metodologia de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.

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*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: PROJETO DE INOVAÇÃO EM MECÂNICA

Projeto de Inovação em Mecânica é a unidade curricular que visa a 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:

- **Cultura e Clima Organizacional**

- O que é cultura
- Sua interferência no processo de crescimento da organização
- Tipos de cultura
- Como identificar o clima organizacional
- Identificação de clima organizacional
- Conceitos;
- Tipos de cultura organizacional;
- Identificação do clima organizacional;

- **Normas e Legislação**

- Legislação brasileira (Políticas nacionais de gestão de resíduos sólidos)
- Normas Internacionais de Qualidade (últimas versões): ISO 9001, ISSO 14001, ISO/TS 16949
- 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, rodas de atrito

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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
- **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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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

Bibliografia Básica

- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, organização & métodos**: uma abordagem gerencial. 21. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- 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*.
- ROBBINS, Stephen Paul; JUDGE, Timothy A. **Comportamento organizacional**. 18. ed. São Paulo: Pearson Education, 2020. *E-book*

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **CAD 3D.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *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 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.

O desenvolvimento do Curso na modalidade EaD 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.

Os princípios norteadores se concretizam por meio de Situações de Aprendizagem (atividades desafiadoras), que cumprem o objetivo de desafiar o aluno a solucionar problemas, tomar decisões, testar hipóteses ou aplicar o que aprendeu a contextos distintos.

As Situações de Aprendizagem são o fio condutor do curso e oportunizam o "aprender fazendo" por meio de estratégias como estudo de caso, projeto, situação-problema e pesquisa. Podem ser realizadas individualmente, em pequenos grupos ou com toda a turma, sempre com a orientação de um tutor. Na modalidade a distância, utilizam recursos do ambiente virtual de aprendizagem (AVA), como ferramentas de comunicação, como fóruns e *chats*, ferramentas de entrega de atividades, exercícios autocorrigidos e simuladores digitais. Nos polos presenciais, atividades práticas são realizadas nos laboratórios com o suporte de kits e simuladores didáticos.

O curso, durante o seu desenvolvimento, deve propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Nacional, considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.

O norteador de toda ação pedagógica são as informações trazidas pelo mundo do trabalho, em termos das competências requeridas pela área de Produção Industrial, numa visão atual e prospectiva, bem como o contexto de trabalho em que esse profissional se insere, situando seu âmbito de atuação, tal como apontado pelo Comitê Técnico Setorial Nacional.

A metodologia prevê um processo de ensino e aprendizagem focado no desenvolvimento das competências bem como das capacidades sociais, organizativas e metodológicas previstas no desenho curricular.

O curso está disponível no ambiente virtual de aprendizagem que, além de suportar a estrutura curricular do curso, contém ferramentas de comunicação que promovem a interatividade, colaboração e gestão, permitindo o acompanhamento sistemático do curso. Dessa forma, nos momentos à distância, os alunos podem interagir por meio dos recursos síncronos e assíncronos (fórum e e-mail).

As situações de aprendizagens estão disponibilizadas no AVA, exibidas por meio da utilização de mídias como textos, imagens, vídeos, animações dentre outras. As situações de aprendizagem consistem em atividades que articulam teoria e prática, proporcionando a mobilização dos conhecimentos e das habilidades requeridas para busca de solução do desafio proposto. Esses meios pedagógicos propiciam a contextualização e a transposição didática do conteúdo e da problemática proposta. As situações de aprendizagem propõem problemas que exigem a tomada de decisões, superação de obstáculos e possibilitam, ao aluno, mobilizar e recontextualizar seus saberes. Na Situação de Aprendizagem, diferentes estratégias de ensino são utilizadas, entre elas Situação-Problema (cenário fictício), Estudo de Caso (caso real), Pesquisa e Projeto.

O desenvolvimento de cada unidade curricular é subsidiado, além das Situações de Aprendizagem no AVA, por livros didáticos impressos que contêm todos os conhecimentos previstos neste plano de curso. O livro didático se caracteriza, entre outros, pela linguagem simples, design agradável, ilustrações e seções que organizam o conhecimento de acordo com a sua natureza.

As atividades práticas demandadas pelas diferentes unidades curriculares são desenvolvidas em encontros presenciais, agendados previamente e divulgados aos alunos na forma de calendário escolar do curso. Os encontros presenciais são utilizados, ainda, para realização da avaliação obrigatória, socialização, realização de experiências laboratoriais, demonstração, simulação, seminários, estudo de casos, visitas técnicas, projetos e pesquisa, bem como outras atividades que a experiência pedagógica indicar. No desenvolvimento do curso Técnico em Mecânica, ocorrem momentos presenciais de 248 horas, correspondentes a 22% da carga horária total do curso.

5.7 PRÁTICA PROFISSIONAL INTRÍNSECA AO CURRÍCULO

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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 (Não Obrigatório)

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.

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:

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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 sua(s) respectiva(s) Unidade Curricular (es).

A avaliação pode ser teórica e prática ou envolver somente uma dessas situações, dependendo das características do Módulo e suas Unidades Curriculares 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 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Sendo o desenho curricular estruturado com base nas competências do perfil profissional, a avaliação também é concebida de forma adequada à abordagem de competências.

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

A avaliação de competências tem como foco a mobilização das distintas competências em contextos reais ou simulados, indo além da aprendizagem de tarefas isoladas.

A abrangência da avaliação comprehende os seguintes critérios:

- A verificação do desenvolvimento de habilidades dos alunos, atributos relacionados ao saber-fazer: aos saberes (domínio cognitivo, conjunto de conhecimentos necessários), 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 ao processo de ensino e aprendizagem);
- A verificação das competências desenvolvidas, entendida como a mobilização de conhecimentos, de habilidades e de atitudes necessários para solução de problemas e desempenho de atividades.

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 para a avaliação do aluno, tais como, trabalhos individuais e em grupo, pesquisas, desenvolvimento de projetos, autoavaliação, estratégias de simulações reais de trabalho, lista de verificação, “Checklist”, “portfólio”, provas, ou outras formas que considerem eficientes e eficazes para verificar e acompanhar o processo de aprendizagem.

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 verificar o desenvolvimento de competências e atribuir o conceito Apto ou Não Apto ao final do Módulo:

APTO – o aluno evidenciou as competências estabelecidas para o Módulo;

NÃO APTO – o aluno não evidenciou as competências estabelecidas para o Módulo.

O aluno que obteve o conceito Não Apto deverá matricular-se novamente no Módulo.

Durante o desenvolvimento das Situações de Aprendizagem, para cada resultado esperado, são realizadas avaliações teóricas e/ou práticas, constituindo-se estas em

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

referencial para o replanejamento e o reensino pelo professor e para a atribuição do conceito de APTO ou NÃO APTO ao final do Módulo.

Para os alunos que apresentarem dificuldades de aprendizagem, são disponibilizadas atividades de apoio, de forma simultânea e integrada ao desenvolvimento do módulo, pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou em momentos de atendimento presencial.

Para a aprovação do aluno exige-se, também, frequência regular às aulas, além do desenvolvimento das atividades teóricas e práticas previstas para as etapas Não Presencial e Presencial, nos termos da legislação vigente:

- A frequência relativa à etapa Não Presencial é computada com referência na realização das atividades de estudo e de avaliação estabelecidas e disponibilizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA;
- Para a etapa Presencial é exigido o cumprimento de 50% da carga horária prevista, considerando que esta se destina à realização de atividades práticas, avaliações e suporte ao aluno no atendimento às suas necessidades individuais quanto ao desenvolvimento das aprendizagens. As condições e critérios para o atendimento do aluno, o controle da frequência e o oferecimento de atividades complementares compensatórias de infrequência para a etapa Presencial estão estabelecidos em documento específico do SENAI-RS.

8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem referentes à etapa EaD, a Escola utiliza um sistema informatizado de gerenciamento da aprendizagem *online*, comumente denominado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Esse ambiente reúne as principais ferramentas para:

- Interação entre tutores, monitores e alunos (por meio de ferramentas síncronas como sala de bate papo ou assíncronas como fórum e correio eletrônico, entre outras).
- Estudo do conteúdo e realização das atividades propostas (por meio de ferramentas de exibição de conteúdo e realização de atividades individuais, em grupo ou com toda a turma).
- Compartilhamento de arquivos.
- Acompanhamento individual e coletivo.

A carga horária mínima obrigatória a ser realizada presencialmente ocorre nas dependências da Escola. As atividades incluem avaliações, práticas em laboratório ou com apoio de *kits* didáticos móveis e simuladores digitais.

A Escola apresenta todas as condições e infraestrutura demandadas para o desenvolvimento da carga horária presencial, considerando recepção, sala de reuniões, salas de aula, biblioteca, laboratórios de informática (com Internet banda larga para acesso aos materiais

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

on-line, interação via AVA e uso de simuladores e/ou softwares), laboratórios/oficina para aulas e avaliações práticas com *kits* didáticos, além de sanitários, bebedouros e acessibilidade para deficientes, conforme segue:

Sala dos Professores	Dimensões: 26,28 m ²
Recursos Materiais: 7 computadores, 2 Armários tipo vestiário, 1 Bebedor de água, 1 Mesa de trabalho, 7 Mesas para computadores, 1 Ar condicionado, 15 cadeiras, 1 impressora, 7 telefones.	
Sala da Coordenação Pedagógica	Dimensões: 22,79 m ²
Recursos Materiais: 1 armário arquivo pasta suspensa; 1 armário baixo 2 metros, 5 mesas em L para computador e gaveteiros, 5 cadeiras, mesa quadrada para reunião, 4 cadeiras, 5 computadores, 1 impressora a laser, 5 telefones, 1 ar condicionado.	
Secretaria Escolar	Dimensões: 53,09 m ²
Recursos Materiais: 5 cadeiras fixas de espera, 2 cadeiras fixas de espera em frente a cada mesa de atendimento, 5 mesas de atendimento, 5 cadeiras giratórias, 5 computadores, 1 impressora P&B, 1 ar condicionado, 5 balcões de madeira com 2 portas, 1 televisor, 1 Ar condicionado, 5 telefones.	
Sala Gerente de Operações	Dimensões: 15,27 m ²
Recursos Materiais: 1 Computador, 1 Mesa computador, 1 Armário baixo, 3 Cadeiras, 1 Ar condicionado, 1 telefone.	
Monitoria EAD	Dimensões: 57,74 m ²
Recursos Materiais: 2 condicionadores de ar, 9 computadores, 9 mesas retangulares, 9 cadeiras, 2 telefones, 2 cabines para tutoria, 1 armário baixo.	
Biblioteca	Dimensões: 49,55 m ²
Recursos Materiais: 5 mesas retangulares de 1,5 metros, 5 cadeiras, 2 mesas retangulares de 2 metros, 8 cadeiras de aproximação, 1 Ar condicionado, livros do acervo bibliográfico, nichos e 2 estantes para livros.	
Sanitário Feminino	Dimensões: 26,50 m ²
Recursos materiais: 6 Vasos sanitários, 1 Lavatório c/ 4 torneiras.	
Sanitário Masculino	Dimensões: 26,53 m ²
Recursos Materiais: 6 Vasos sanitários, Lavatório c/ 4 torneiras, 1 Mictório coletivo.	
Sanitário Secretaria PCD	Dimensões: 4,51 m ²
Recursos Materiais: 1 Vaso sanitário, 1 Lavatório.	
Sanitário dos Alunos PCD	Dimensões: 3,5 m ²
Recursos Materiais: 1 Vaso sanitário, 1 Lavatório.	
Cantina	Dimensões: 20,59 m ²
Recursos Materiais: 1 Geladeira, 1 Freezer, 2 Balcões, 1 cuba com torneira, 1 mesa, 2 cadeiras.	

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Centro de Vivência	Dimensões: 159,96 m ²
Recursos Materiais: 12 bancadas altas, 48 banquetas altas, 10 puff individuais.	
Sala de Vivência dos Colaboradores	Dimensões: 21,61 m ²
Recursos Materiais: 1 mesa para reuniões para 8 lugares, 8 cadeiras de aproximação, 1 sofá de 3 lugares, 1 armário de aço de 16 escaninhos, 1 ar condicionado.	
Sanitário Feminino	Dimensões: 16,36 m ²
Recursos materiais: 4 Vasos sanitários, 1 Lavatório c/ 4 torneiras.	
Sanitário Masculino	Dimensões: 16,36 m ²
Recursos Materiais: 3 Vasos sanitários, Lavatório c/ 4 torneiras, 1 Mictório coletivo.	
Sanitário Feminino Alunas PCD	Dimensões: 2,92 m ²
Recursos Materiais: 1 Vaso sanitário, 1 Lavatório.	
Sanitário Masculino Alunos PCD	Dimensões: 2,92 m ²
Recursos Materiais: 1 Vaso sanitário, 1 Lavatório.	
Sanitário Masculino PCD	Dimensões: 2,92 m ²
Recursos Materiais: 1 Vaso sanitário, 1 Lavatório.	
Sanitário Feminino PCD	Dimensões: 2,92 m ²
Laboratório 5 de Automação/ Mecatrônica	Dimensões: 118,95 m ²
Unidades Curriculares: Planejamento de Controle da Produção; Otimização de Processos de Produção Mecânica; Introdução a Controladores Lógicos Programáveis; Metodologia de Projetos; Projeto de Inovação em Mecânica	
Recursos Materiais: 41 cadeiras escolares, 3 armários altos, parede de lousa plotagem, 3 bancadas Gedore de 2 metros, 2 Ar condicionado, 1 quadro branco, 1 projetor multimídia, 1 carrinho de ferramentas, 2 bancadas, 21 computadores, 15 MPS – Sistema modular de produção, 1 robô scorbot, 1 bancada de redes industriais, 12 Docks Station de CLP, 1 Docks Station de sensores, 1 bancada didática de fator de potência, 1 bancada de quadro de comando com banco de motores e freio magnético.	
Sala Multiuso 1	Dimensões: 80,90 m ²
Unidades Curriculares: Fundamentos da Comunicação e Informática; Fundamentos da Tecnologia Mecânica.	
Recursos Materiais: 41 classes escolares, 41 cadeiras escolares, 1 ar condicionado, 1 quadro branco, 1 computador e 1 projetor multimídia.	
Oficina 1 - Mecânica	Dimensões: 304,41 m ²
Unidades Curriculares: Processos Básicos de Fabricação Mecânica; Processos de Fabricação Mecânica; Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica	
Recursos Materiais: 6 armários persiana pvc Marcon com ferramentas, 4 pias de inox com torneiras, 4 lixeiras, 9 bancadas Marcon, 2 armários de canto Marcon, 1 mesa do	

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

<p>professor Marcon, 26 morsas de bancada, 5 tornos mecânico universal, 4 fresadoras, 1 retífica cilíndrica, 1 retífica plana, 2 moto esmeril, 3 furadeiras de bancada, 1 serra fita horizontal, 1 eletroerosão, 2 mesas com desempeno, 1 calandra manual, 1 dobradeira manual, 3 centros de usinagem, 3 tornos CNC, 2 carros porta ferramentas Marcon, 3 carros porta ferramentas Marcon.</p>	
Oficina 2 – Manutenção de Máquinas Industriais	Dimensões: 212,89 m²
<p>Unidades Curriculares: Manutenção Mecânica Aplicada; Planejamento e Controle da Manutenção</p>	
<p>Recursos Materiais: 5 Kits manutenção fresadora, 12 kits manutenção torno, 6 carros de ferramentas Tramontina, 11 armários com persiana de pvc Marcon (com ferramentas), 13 bancadas Marcon, 1 torno mecânico universal, 1 furadeira de bancada, 1 moto esmeril, 2 guilhotinas para chapa de aço, 1 kit de alinhamento de polias, 1 kit de alinhamento geométrico de máquinas, 1 estroboscópio, 1 endoscópio, 1 câmera térmica, 1 kit de alinhamento de eixos, 1 estetoscópio eletrônico.</p>	

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
Gerente de Operações	Daniel Niehus Machado	<ul style="list-style-type: none"> – Administração de Empresas – Pós-graduação em Gestão Empresarial 	<ul style="list-style-type: none"> – 2003 – 2011
Analista Técnico	Paulo Roberto Bauermann	<ul style="list-style-type: none"> – Administração de Empresas 	– 2013
Coordenadora Pedagógica	Alessandra Gassen Eidt	<ul style="list-style-type: none"> – Licenciatura em Letras – Pós-Graduação em Supervisão Escolar – Pós-Graduação em – Psicopedagogia – Clínica e Institucional 	<ul style="list-style-type: none"> – 2000 – 2002 – 2011 – 2013

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<ul style="list-style-type: none"> – Pós-Graduação em Coordenação Pedagógica – Mestrado em Educação – Licenciatura em Pedagogia 	<ul style="list-style-type: none"> – 2016 – 2018
Coordenadora Pedagógica	Vanessa Goettert Muller	<ul style="list-style-type: none"> – Licenciatura em Letras – Mestrado em Letras – Pós-Graduação em Orientação Escolar 	<ul style="list-style-type: none"> – 2009 – 2012 – 2018
Coordenador Técnico de Educação Profissional	Pedro Augusto Bottlender Machado	<ul style="list-style-type: none"> – Engenharia Mecânica – Mestrado em Engenharia de Materiais 	<ul style="list-style-type: none"> – 2012 – 2021
Secretária de Escola	Aline Marx	<ul style="list-style-type: none"> – Tecnólogo em Gestão de Recursos Humanos 	<ul style="list-style-type: none"> – 2015
Bibliotecária	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	<ul style="list-style-type: none"> – Bacharel em Biblioteconomia – Pós-Graduação em Gestão Escolar 	<ul style="list-style-type: none"> – 1997 – 2006

QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO

Unidades Curriculares do Plano de Curso	Nome do Docente/Tutor	Graduação / Ano de conclusão	Formação pedagógica
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Comunicação e Informática - MI 	Mirceia Borin Schultz	<ul style="list-style-type: none"> – Licenciatura em Informática / 2005 – Especialização em Informática aplicada à Educação / 2009 – Mestrado em Sistemas de Processos Industriais / 2010 	<ul style="list-style-type: none"> – Espec. Docência em Educação Profissional / 2014
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Tecnologia Mecânica – MI – Processos Básicos de Fabricação Mecânica – MI – Planejamento de Controle da Produção - ME I – Processos de Fabricação Mecânica – ME I – Otimização de Processos de Produção Mecânica – ME I 	Carlos Eduardo Cunha	<ul style="list-style-type: none"> – Engenharia de Produção / 2012 	<ul style="list-style-type: none"> – Espec. Docência em Educação Profissional / 2014

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

– Planejamento e Controle da Manutenção – ME II			
– Manutenção Mecânica Aplicada – ME II – Desenvolvimento de Sistemas de Automação Mecânica - ME II – Introdução a Controladores Lógicos Programáveis - ME II	Maiquel Frederico Braun	– Engenharia de Produção / 2017	– Espec. Docência em Educação Profissional / conclusão 2022
– Metodologia de Projetos - ME III – Projeto de Inovação em Mecânica - ME III	Maiquel Frederico Braun	– Engenharia de Produção / 2017	– Espec. Docência em Educação Profissional / conclusão 2022
Convenções: Módulo Introdutório – 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.
- Diploma de “**Técnico em Mecânica**” após a conclusão do Curso, comprovada a conclusão do Ensino Médio.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

SENAI – DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL

Carlos Artur Trein

Diretor Regional

Márcio Rogério Basotti

Gerente da Divisão de Operações - DIOPE

Rodrigo Ourives da Silva

Gerente de Desenvolvimento Educacional

Lisiane Rizzzi Fortes

Coordenadora Técnica

Antônio José Ten Caten

Coordenação Metodológica / Elaboração

Cristiane Mesquita Luvizetto

Elizabete M. Caregnatto Noschang

Equipe de Apoio Técnico-Pedagógico