



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Eixo Tecnológico: **CONTROLE E PROCESSOS
INDUSTRIAIS**



Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Técnico em Mecatrônica

Presencial

Versão CNCT: 2021

Versão I.N.: 2023

CBO: 3001-10

Código SGE: TEC0008.07

Resolução de Aprovação CR: 05/2024

Data de Aprovação CR: 28/05/2024

Maio de 2024



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

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

TÉCNICO EM MECATRÔNICA (Modalidade Presencial)

1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

1.1 Forma

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

1.2 Habilitação Técnica

Técnico em Mecatrônica

Carga Horária: 1.360 horas

2 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO

2.1 JUSTIFICATIVA

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, do qual faz parte o Centro de Formação Profissional SENAI 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 Centro de Formação Profissional SENAI Carlos Tannhauser, pela oferta do Curso Técnico em Mecatrônica, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Mecatrônica) cumpre importante papel no atendimento aos diferentes segmentos da indústria, especialmente nos segmentos Metalmeccânico, Automação, Petróleo, Alimentos e Bebidas, entre outros, especialmente no que diz respeito ao apoio no desenvolvimento de projetos de sistemas automatizados de manufatura, bem como na implementação de projetos e na manutenção de máquinas e equipamentos automatizados. A Mecatrônica, por ser uma área transversal, impacta diretamente os ganhos de produtividade das Indústrias.

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Sinimbu (10.162 habitantes), Venâncio Aires (68.763 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 estimada em 131 mil habitantes (2020), o município se estende por uma área de 733,409 Km², com um PIB de R\$ 74.205,00 (2021), o que faz com que se destaque entre os municípios do Rio Grande do Sul.

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 e multifuncionais para atender as necessidades técnicas das mais diversas áreas em seus diferentes processos. A realidade atual aponta para uma crescente valorização do capital humano das organizações, impondo inúmeros desafios aos empresários, trabalhadores e governantes, bem como às instituições de educação profissional, especialmente quanto à atualização e qualificação contínua e na busca de diferenciais competitivos.

Santa Cruz do Sul e a Região do Vale do Rio Pardo destacam-se nos cenários estadual e nacional pela forte economia, principalmente dos setores alimentício, tabaco e metalmeccânico. Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento da economia local pode ser considerado principal fator de expansão das cidades que compõem a Região do Vale do Rio Pardo. O culto ao trabalho e a vocação empreendedora deu origem a uma indústria de transformação diversificada, um comércio competitivo e uma prestação de serviços cada vez mais qualificada.

Historicamente, as empresas de tabaco tiveram maior número de contratações e contribuíram para compor o Valor Adicionado Fiscal, principal componente para cálculo dos repasses de recursos da União aos municípios. Para reforçar o potencial econômico local, a instalação de novos empreendimentos ou ampliação de tradicionais empresas também contribui para o desenvolvimento.

Dentro desse contexto, o Curso de Técnico em Mecatrônica oferecido pelo Centro de Formação Profissional 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 Mecatrônica das indústrias da região. Suas competências estão centradas no apoio ao desenvolvimento de sistemas automatizados de manufatura, implementação e manutenção de máquinas e equipamentos automatizados, considerando procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

A Escola acredita que o Curso Técnico em Mecatrônica, 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.

O perfil profissional do curso Técnico em Mecatrônica possui abrangência nacional. Foi desenvolvido por Comitê Técnico Setorial Nacional, sob a coordenação geral de Departamento



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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 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 visão atual e prospectiva.
- ✓ Elaboração do **Perfil Profissional** - consiste no tratamento e na organização das informações fornecidas pelo Comitê Técnico Setorial, através de uma análise funcional que leva em conta o contexto de trabalho, os sistemas organizativos, as relações funcionais, os resultados da produção de bens e de serviços e as demandas futuras. Essa análise ampla possibilita contextualizar as funções descritas sob a forma de competências profissionais, que incluem conhecimentos, habilidades, atitudes e capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas.
- ✓ Elaboração do **Desenho Curricular** - é a fase de organização da proposta formativa para o desenvolvimento das competências descritas no perfil profissional, apresentando estrutura modularizada e as possibilidades de saídas intermediárias.
- ✓ Os subsídios didático-pedagógicos são apresentados no documento **Metodologia SENAI de Educação Profissional**, capítulo **Prática Docente**, que orienta: a) a definição de estratégias de ensino (Situações de Aprendizagem), capazes de assegurar o desenvolvimento das competências específicas explicitadas no Perfil Profissional; b) a avaliação de competências, que consiste na coleta de evidências, a partir de padrões de desempenho previamente estabelecidos, quanto à apropriação das competências descritas no perfil profissional e desenvolvidas ao longo do processo formativo do aluno.

2.2 OBJETIVOS DO CURSO

O Curso Técnico em Mecatrônica tem por objetivos:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

3 REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

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

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

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

4 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

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

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Funções** – cada uma das grandes funções ou responsabilidades que constituem o desempenho profissional de uma determinada ocupação. Contribuem para o alcance da



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Competência Geral, representando parte significativa do processo de trabalho, gerando produtos ou serviços completos.

- ✓ **Subfunções** – representam os subprocessos ou os resultados que se espera que os profissionais alcancem em relação às Funções. Descrevem o que os profissionais devem ser capazes de fazer nas situações de trabalho relativas a cada uma das Funções do Perfil Profissional de Formação.
- ✓ **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 Socioemocionais** - 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 Mecatrônica 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 Mecatrônica apresenta as competências necessárias para atuar no desenvolvimento de circuitos, componentes e sistemas e implementar sistemas automatizados de manufatura, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, conforme segue:

- **Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura**, considerando as seguintes etapas: Instalar sistemas eletrônicos; Instalar sistemas microcontrolados; Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos; Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos; e Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos.
- **Implementar sistemas automatizados de manufatura**, considerando as seguintes etapas: Implantar sistemas de sensoriamento industrial; Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis; Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle; Instalar redes de comunicação industrial; Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos; Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos; e Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura.
- **Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura**, considerando as seguintes etapas: Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados; Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos; Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos; Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados; Elaborar projetos de sistemas robóticos; e Elaborar projetos de sistemas automatizados.
- **Desenvolver soluções inovadoras**, considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos, considerando as seguintes etapas: Elaborar projeto da solução inovadora; Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora; Elaborar a proposta de valor da solução inovadora; Elaborar



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

os protótipos da solução inovadora; Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço;
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora.

Competências Socioemocionais:

- APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

5 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

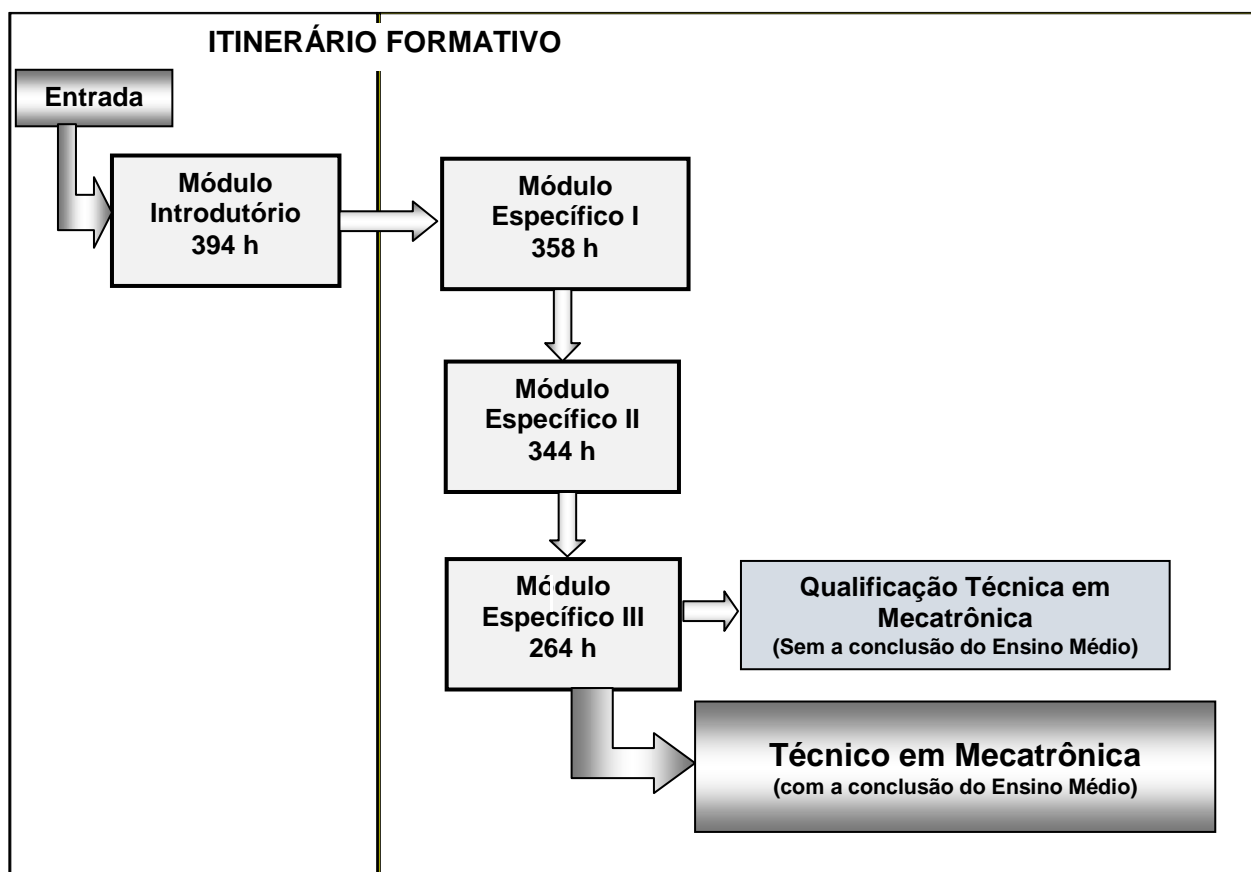
O **Itinerário Formativo** é a sequência de desenvolvimento proposta para o conjunto de módulos que, ordenados pedagogicamente, capacitam para o exercício profissional. Estabelece as possibilidades de entrada, progressão e saídas durante e ao final do curso.

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Matriz Profissional Técnico de Nível Médio *					
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio	Carga Horária	MÓDULOS			
		Módulo Introdutório	Módulo Específico I	Módulo Específico II	Módulo Específico III
Carga Horária do Módulo		394 h	358 h	344 h	264 h
Técnico em Mecatrônica	1.360 h				

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

O **Módulo Introdutório** contempla todas as Funções descritas no Perfil Profissional de Formação, sendo integrado por Unidades Curriculares para desenvolvimento das capacidades básicas, num total de 394 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Introdutório**: “Sustentabilidade nos Processos industriais”; “Introdução à Indústria 4.0”; “Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação”; “Introdução ao Desenvolvimento de Projetos”; “Saúde e Segurança no Trabalho”; “Introdução à Qualidade e Produtividade”; “Comunicação e Informática Aplicada”; “Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados”; “Lógica de Programação”; “Fundamentos de Eletroeletrônica”; e “Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos”.

Os **Módulos Específicos** são integrados por Unidades Curriculares referentes às competências específicas, num total de 966 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico I** – “Sistemas Eletrônicos”; “Sistemas Microcontrolados”; “Acionamentos Eletroeletrônicos”; “Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos”; “Processos de Fabricação Mecânica”; e “Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico II** – “Sistemas Lógicos Programáveis”; “Sistemas de Supervisão e Controle”; “Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos”; “Manutenção de Sistemas Mecatrônicos”; “Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos”; e “Modelagem de Projetos de Inovação”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico III** – “Projetos de Sistemas Embarcados”; “Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos”; “Projetos de Componentes Mecânicos”; “Projetos de Sistemas Mecatrônicos”; “Prototipagem de Negócios Inovadores”; e “Implementação de Negócios Inovadores”.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

5.2 MÓDULO INTRODUTÓRIO - 394 HORAS

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

O **Módulo Introdutório** não tem terminalidade. É composto pelas Unidades Curriculares “Sustentabilidade nos Processos industriais”; “Introdução à Indústria 4.0”; “Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação”; “Introdução ao Desenvolvimento de Projetos”; “Saúde e Segurança no Trabalho”; “Introdução à Qualidade e Produtividade”; “Comunicação e Informática Aplicada”; “Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados”; “Lógica de Programação”; “Fundamentos de Eletroeletrônica”; e “Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos”, propiciando o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos considerados essências para o desenvolvimento das competências específicas do perfil profissional. É pré-requisito para o Módulo Específico I.

UNIDADE CURRICULAR: SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS

Sustentabilidade nos processos industriais é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.

Conteúdos Formativos:

- **Desenvolvimento Sustentável**
 - Meio Ambiente
 - ✓ Definição
 - ✓ Relação entre Homem e o meio ambiente
 - Recursos Naturais
 - ✓ Definição
 - ✓ Renováveis
 - ✓ Não renováveis
 - Sustentabilidade
 - ✓ Definição
 - ✓ Pilares
 - ✓ Políticas e Programas
 - Produção e consumo inteligente
 - ✓ Uso racional de recursos e fontes de energia
- **Poluição Industrial**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Definição
 - Resíduos Industriais
 - ✓ Caracterização
 - ✓ Classificação
 - ✓ Destinação
 - Ações de prevenção da Poluição Industrial
 - ✓ Redução
 - ✓ Reciclagem
 - ✓ Reuso
 - ✓ Tratamento
 - ✓ Disposição
 - Alternativas para prevenção da poluição
 - ✓ Ciclo de Vida (Definição e Fases)
 - ✓ Logística Reversa (Definição e Objetivo)
 - ✓ Produção mais limpa (Definição e Fases)
 - ✓ Economia Circular (Definição e Princípios)
- **Organização de ambientes de trabalho**
 - Princípios de organização
 - Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
 - Organização do espaço de trabalho.
 - Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades.

Bibliografia Básica

- BANASZESKI, Célio Luiz. Gestão da qualidade, meio ambiente e sustentabilidade. Curitiba: contentus, 2020. *E-book*.
- MAZZAROTTO, Angelo de Sá. **Sustentabilidade e consumo consciente**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Prevenção da poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Meio Ambiente). *E-book*
- SILVEIRA, Augusto Lima da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. **Gestão de resíduos sólidos**: cenários e mudanças de paradigma. Curitiba: Intersaberes, 2018. *E-book*.
- STEFANI, Edson Junior. **Recursos naturais, energia e educação ambiental**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento sustentável**: das origens à agenda 2030. São Paulo: Vozes, 2020. *E-book*.
- LÉLIS. Eliacy Cavalcanti. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Logística sustentável**. Brasília: SENAI/DN, [2023] (Série Logística). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À INDÚSTRIA 4.0

Introdução a Indústria 4.0 é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.

Conteúdos Formativos:

- **Histórico da evolução industrial.**
 - 1ª Revolução Industrial
 - ✓ Mecanização dos processos
 - 2ª Revolução Industrial
 - ✓ A eletricidade
 - ✓ O petróleo
 - 3ª Revolução Industrial
 - ✓ A energia nuclear
 - ✓ A automação
 - 4ª Revolução Industrial
 - ✓ A digitalização das informações
 - ✓ A utilização dos dados
- **Tecnologias Habilitadoras**
 - Definições e aplicações
 - ✓ Big Data
 - ✓ Robótica Avançada
 - ✓ Segurança Digital
 - ✓ Internet das Coisas (IoT)
 - ✓ Computação em Nuvem
 - ✓ Manufatura Aditiva
 - ✓ Manufatura Digital
 - ✓ Integração de Sistemas
- **Inovação**
 - Definição e característica
 - ✓ Inovação x Invenção
 - Importância
 - Tipos
 - ✓ Incremental
 - ✓ Disruptiva
 - Impactos
- **Raciocínio Lógico**
 - Dedução
 - Indução



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Abdução
- **Comportamento Inovador**
 - Postura Investigativa
 - Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
 - Curiosidade
 - Motivação Pessoal
- **Visão sistêmica**
 - Elementos da organização e as formas de articulação entre elas
 - Pensamento sistêmico

Bibliografia Básica

- BASSO, Douglas Eduardo. **Big data**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- DE ROSE, César A. F. **O que é esta tal de nuvem e o que pode fazer por você?** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2020. *E-book*.
- HENRIQUES, Silvia Helena (org.) **Gestão da inovação e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- KOLBE JÚNIOR, Armando. **Computação em nuvem**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SACOMANO, José Benedito et al. (org.). **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SILVA, Elcio B. et al. (coord.) **Automação & sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil**. São Paulo: Brasport, 2018. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CRUZ, Eduardo Díaz de la; CRUZ, Jaime Díaz de la. **Automação predial 4.0: a automação predial na quarta revolução**. Rio de Janeiro: Brasport, 2019. *E-book*.
- LEITE, Álvaro Emílio. **Raciocínio lógico e lógica quantitativa**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- VOLPATO, Neri (org.). **Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.

Conteúdos Formativos:

- **Elementos da Comunicação**

- Emissor;
- Receptor;
- Mensagem;
- Canal;
- Ruído;
- Código;
- Feedback.

- **Níveis de Fala**

- Linguagem culta;
- Linguagem técnica
 - ✓ Jargão
 - ✓ Características

- **Comunicação**

- Identificação de textos técnicos
- Relatórios;
- Atas;
- Memorandos;
- Resumos.

- **Textos Técnicos**

- Definição
- Tipos e exemplos
- Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
- Interpretação

- **Informática**

- Fundamentos de hardware
 - ✓ Identificação de componentes;
 - ✓ Identificação de processadores e periféricos.
- Sistema Operacional



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Tipos
- ✓ Fundamentos e funções;
- ✓ Barra de ferramentas;
- ✓ Utilização de periféricos;
- ✓ Organização de arquivos (Pastas)
- ✓ Pesquisa de arquivos e diretórios;
- ✓ Área de trabalho;
- ✓ Compactação de arquivos;

• Software de escritório

- Editor de Textos
 - ✓ Tipos;
 - ✓ Formatação;
 - ✓ Configuração de páginas;
 - ✓ Importação de figuras e objetos;
 - ✓ Inserção de tabelas e gráficos;
 - ✓ Arquivamentos;
 - ✓ Controles de exibição;
 - ✓ Correção ortográfica e dicionário;
 - ✓ Quebra de páginas;
 - ✓ Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;
 - ✓ Marcadores e numeradores;
 - ✓ Bordas e sombreado;
 - ✓ Colunas;
 - ✓ Controle de alterações;
 - ✓ Impressão.
- Editor de Planilhas Eletrônicas
 - ✓ Funções básicas e suas 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
 - ✓ Funções básicas e suas finalidades;
 - ✓ Tipos;
 - ✓ Formatação;
 - ✓ Configuração de páginas;
 - ✓ Importação de figuras e objetos;
 - ✓ Inserção de tabelas e gráficos;
 - ✓ Arquivamentos;
 - ✓ Controles de exibição;
 - ✓ Criação de apresentações em slides e vídeos;
 - ✓ Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.

• Internet (World Wide Web)

- Políticas de uso;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Navegadores;
 - Sites de busca;
 - Download e gravação de arquivos;
 - Correio eletrônico;
 - Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
 - Armazenamento e compartilhamento em nuvem
- **Segurança da Informação**
 - Definição dos pilares da Segurança da Informação
 - Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação
 - Tipos de golpes na internet
 - Contas e Senhas
 - Navegação segura na internet;
 - Backup;
 - Códigos maliciosos (Malware)
 - **Comunicação em equipes de trabalho**
 - Dinâmica do trabalho em equipe
 - Busca de consenso
 - Gestão de Conflitos

Bibliografia Básica

- BITTENCOURT, Paulo Henrique M. (org.). **Ambientes operacionais**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*
- LUIZARI, Kátia. **Comunicação empresarial eficaz: como falar e escrever bem**. 2. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014. *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**. 18. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comunicação e informática aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da comunicação**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*

Bibliografia Complementar

- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- RATTMANN, Amilton Carlos. **Comunicações digitais**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- SALVADOR, Arlete. **Escrever bem no trabalho: do WhatsApp ao relatório**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2016. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Introdução ao Desenvolvimento de Projetos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos.

Conteúdos Formativos:

- **Projetos**
 - Definição
 - Tipos
 - Características
 - Fases
 - ✓ Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)
 - ✓ Fundamentação
 - ✓ Planejamento
 - ✓ Viabilidade
 - ✓ Execução
 - ✓ Resultados
 - ✓ Apresentação
 - Normas técnicas relacionadas a projetos
- **Métodos de Desenvolvimento de projeto**
 - Método indutivo
 - Método dedutivo
 - Método hipotético-dedutivo
 - Método dialético
- **Formulação de hipóteses e perguntas**
 - Argumentação;
 - Colaboração;
 - Comunicação;
- **Postura Investigativa**
- **Estratégias de Resolução de problemas**

Bibliografia Básica

- BUENO, Gislaine. **Gestão de projetos para cybersecurity**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- COSTA, Adriana Bastos da; PEREIRA, Fernanda da Silva. **Fundamentos de gestão de projetos**: da teoria à prática: como gerenciar projetos de sucesso. Curitiba: Intersaberes, 2019. (Série Administração Estratégica). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- PRADO, Darci; LADEIRA, Fernando. **Planejamento e controle de projetos**. 8. ed. Nova Lima: Falconi, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação - Hardware). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- REZENDE, Denis Alcides. **Planejamento estratégico público ou privado com inteligência organizacional**: guia para projetos em organizações de governo ou de negócios. Curitiba: Intersaberes, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

Saúde e Segurança no Trabalho é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas as diferentes situações profissionais.

Conteúdos Formativos:

- **Segurança do Trabalho**
 - Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil
 - Hierarquia das leis
 - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
 - CIPA
 - ✓ Definição
 - ✓ Objetivo
 - SESMT
 - ✓ Definição
 - ✓ Objetivo
- **Riscos Ocupacionais**
 - Perigo e risco
 - Classificação de Riscos Ocupacionais:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ físico,
- ✓ químico, biológico,
- ✓ ergonômico
- ✓ de acidentes
- Mapa de Riscos
- **Medidas de Controle**
 - Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo
- **Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais**
 - Definição
 - Tipos
 - Causa:
 - ✓ Imprudência, imperícia e negligência
 - ✓ Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes
 - Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)
 - CAT
 - ✓ Definição
- **Código de Ética profissional**
- **O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho**

Bibliografia Básica

- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*
- PEGATIN, Thiago de Oliveira. **Segurança no trabalho e ergonomia**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança do trabalho e saúde ocupacional** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- TESTA, Marcelo (org.) **Gerenciamento de perigos e risco à saúde (GPRS)**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- OLIVEIRA, Celso Luis de; PIZA, Fábio de Toledo (org.) **Segurança e saúde no trabalho**. São Caetano do Sul: Difusão, 2016. v.1. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SZABÓ Júnior, Adalberto Mohai. **Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho**. 12 ed. atual. São Paulo: Rideel, 2018. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

Introdução à Qualidade e Produtividade é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.

Conteúdos Formativos:

- **Qualidade**
 - Definição
 - Evolução da qualidade
- **Princípios da gestão da qualidade**
 - Foco no cliente.
 - Liderança.
 - Engajamento das pessoas.
 - Abordagem de processos.
 - Tomada de decisão baseado em evidências.
 - Melhoria.
 - Gestão de relacionamentos
- **Métodos e Ferramentas da Qualidade**
 - Definição e Aplicabilidade
 - ✓ PDCA
 - ✓ MASP
 - ✓ Histograma
 - ✓ Brainstorming
 - ✓ Fluxograma de processos
 - ✓ Diagrama de Pareto.
 - ✓ Diagrama de Ishikawa.
 - ✓ CEP.
 - ✓ 5W2H
 - ✓ Folha de verificação.
 - ✓ Diagrama de dispersão.
- **Filosofia Lean**
 - Definição e importância
 - Mindset
 - Pilares
 - Etapas
 - ✓ Preparação
 - ✓ Coleta
 - ✓ Intervenção



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Monitoramento
- ✓ Encerramento
- Ferramentas
 - ✓ Diagrama espaguete
 - ✓ Cronoanálise
 - ✓ Takt-time
 - ✓ Cadeia de valores
 - ✓ Mapa de fluxo de valor.
- **Visão Sistêmica**
 - Conceito
 - Microcosmo e macrocosmo
 - Pensamento sistêmico
- **Estrutura organizacional**
 - Formal e informal;
 - Funções e responsabilidades;
 - Organização das funções, informações e recursos;
 - Sistema de Comunicação.

Bibliografia Básica

- ANDREOLLI, Taís Pasquoio; BASTOS, Livia Tiemi. **Gestão da qualidade**: melhoria contínua e busca pela excelência. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- CUSTODIO, Marcos Franqui (org.) **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (Coleção Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- GAYER, Jéssika Alvares Coppi Arruda. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- LÉLIS, Eliacy Cavalcanti. **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- PANSONATO, Roberto Candido. **Lean manufacturing**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- RODRIGUES, Elsimar Aparecida Barros; BONAFINI, Fernanda César (org.). **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- ESPÍNOLA, Lucas. **Gestão, a essência para grandes resultados**. São Paulo: Labrador, 2020. *E-book*.
- GRAMMS, Lorena Carmen; LOTZ, Erika Gisele. **Gestão da qualidade de vida no trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *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, Leticia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade**: conceitos, história e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA APLICADA

Comunicação e Informática Aplicada é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas, apresentações e pesquisas, de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Básicas:

- **Comunicação oral e escrita:**
 - Leitura e interpretação de textos técnicos
 - Estrutura de frases e parágrafos
 - Gramática aplicada ao texto
 - Técnicas de argumentação
 - Técnicas de apresentação
- **Pesquisa**
 - Tipos de pesquisa
 - ✓ Bibliográfica
 - ✓ Pesquisa em publicações eletrônicas
 - ✓ Pesquisa de campo
 - Apresentação de resultados de pesquisas
 - ✓ Tema
 - ✓ Objetivo
 - ✓ Método
 - ✓ Análise das informações
 - ✓ Síntese das informações
 - ✓ Citações
 - Bibliografias confiáveis e não confiáveis
- **Editor de Textos**
 - Frases, parágrafos, relatórios técnicos e tabelas
 - Ferramentas de desenho
- **Planilhas Eletrônicas**
 - Funções/finalidades
 - Linhas, colunas e endereços de células
 - Formatação de células
 - Configuração de páginas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Inserção de fórmulas
- Elaboração de gráficos
- Classificação e filtro de dados

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **A Pesquisa como ferramenta e caminho para a Inovação**
 - Tipos de pesquisa: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica.
 - Métodos de pesquisa;
 - Fontes de pesquisa;
- **Trabalho em equipe**
 - Conceitos de grupo, equipe e time;
 - O relacionamento com colegas de equipe.
 - Responsabilidades individuais e coletivas no trabalho em equipe;
 - Cooperação
 - Engajamento
 - Divisão de papéis e responsabilidades;
 - O papel das normas e acordos coletivos.
 - Compromisso com objetivos e metas;

Bibliografia Básica

- FIORIN, José Luiz. **Argumentação**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2022. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comunicação e Informática básica e documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comunicação oral e escrita**. Brasília: SENAI/DN, 2017 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação - Hardware). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da comunicação**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*
- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- JOÃO, Belmiro N. (org.). **Informática aplicada**. 2.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. (Col. Biblioteca Universitária Pearson). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: DESENHO TÉCNICO APLICADO A SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Desenho Técnico Aplicado a Sistemas Automatizados é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à metrologia dimensional e à leitura e interpretação de desenhos técnicos aplicados a Sistemas Automatizados.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Básicas:

- **Organização dos Dados e Informações**

- Coleta
- Seleção
- Organização
- Análise
- Segurança de dados
- Apresentação de informações
 - ✓ Softwares de documentação (editor de texto e planilhas)
 - ✓ Uso de ferramentas WEB (pesquisa, e-mail, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros)

- **Escala**

- Definição
- Tipos
- Aplicação
- Razão, proporção e regra de três simples
- Técnicas de desenho em escala

- **Leitura e Interpretação de Desenhos Técnicos**

- Instrumentos e utensílios de desenho
- Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas
- Simbologia
- Cota do desenho
- Diagramas
- Perspectivas, vistas e cortes
- Folha de desenho - layout e dimensões
- Planta baixa, situação e implantação

- **Metrologia Aplicada a Sistemas Automatizados**

- Conceito, histórico e aplicação
- Normas Técnicas básicas para Metrologia
- Unidades de medidas e conversões
- Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos
- Tolerâncias dimensionais / geométricas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

• **Desenho Assistido por Computador - CAD, Aplicado a Sistemas Automatizados**

- Tipos de Softwares
 - ✓ Características
 - ✓ Interfaces
- Áreas gráficas
 - ✓ Características
 - ✓ Customização
- Sistemas de Coordenadas
- Comandos
- Configuração
 - ✓ Linhas
 - ✓ Hachuras
 - ✓ Textos
 - ✓ Dimensionamento
 - ✓ Impressão
 - ✓ Camadas (layers)
- Perspectivas isométricas
- Desenhos de vistas ortogonais

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

• **Estruturas Organizacionais**

- Sistemas hierárquicos de organizações empresariais
- Sistemas de gestão e tomada de decisão nas organizações

• **Organização e disciplina no trabalho:**

- Princípios de organização do trabalho: Organização do Tempo; Organização de Compromissos; Organização de Atividades; A organização do local de trabalho.

Bibliografia Básica

- KOLBE JÚNIOR, Armando. **Computação em nuvem**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SANTOS, Josiane Oliveira dos (Org.). **Metrologia e normalização**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da metrologia e desenho técnico**. Brasília: SENAI/DN, [2021?]. (Série Automação). *E-book*
- TIMM, Eliza Yukiko Sawada. **Desenho básico**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- ZATTAR, Izabel Cristina. **Introdução ao desenho técnico**. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CARRANZA, Edite Galote; CARRANZA, Ricardo. **Escalas de representação em arquitetura**. 5.ed. rev. e ampl. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*
- PACHECO, Beatriz de Almeida; SOUZA-CONCILIO, Ilana de Almeida; PESSOA FILHO, Joaquim. **Projeto assistido por computador**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *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*.

UNIDADE CURRICULAR: LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Lógica de Programação é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para reconhecer os tipos de linguagens de Programação e estruturação de algoritmos aplicados a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Básicas:

- **Sistemas de Numeração**
 - Sistema binário
 - Sistema octal
 - Sistema decimal
 - Sistema hexadecimal
 - Conversões entre os sistemas
- **Circuitos Lógicos**
 - Função lógica
 - Tabela verdade
- **Elementos de Programação**
 - Fluxograma, Organograma, Representação Gráfica.
 - Tipos Primitivos
 - Tipos de Variáveis
 - Constante
 - Atribuição
 - Instrução
 - Expressões
 - ✓ Aritméticas
 - ✓ Lógicas
 - Operadores
 - ✓ Lógicos
 - ✓ Relacionais
- **Algoritmo**
 - Definição
 - Características
 - Condição Lógica
 - Formas de Representação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Forma textual
- ✓ Forma gráfica
- Estrutura de algoritmo
 - ✓ Declaração de variáveis
 - ✓ Operação de atribuição
 - ✓ Operações de entrada e saída
 - ✓ Tipos: sequencial; condicional; de repetição
- **Linguagem de Programação Aplicada a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados**
 - Tipos
 - Evolução das linguagens
 - Paradigmas de linguagem
 - Sintaxe e semântica
 - Normas aplicadas

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Construção de mudanças positivas e inovadoras no contexto de trabalho:**
 - Identificação de oportunidades de melhoria
 - Análise de compatibilidade de oportunidades de melhorias com normas, procedimentos e diretrizes organizacionais.
- **Ferramentas para a identificação de problemas nas organizações:**
 - Diagrama de Ishikawa;
 - 5 Porquês;
 - MASP;
 - Diagrama de Pareto;
 - ...

Bibliografia Básica

- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python**. 4. ed. São Paulo: Grupo A, 2022. *E-book*.
- PUGA, Sandra Gavioli; RISSETTI, Gerson. **Lógica de programação e estruturas de dados, com aplicações em Java**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Introdução à controladores lógicos programáveis**. Brasília: SENAI/DN, 2021 (Série Metalmecânica-Mecânica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Lógica de programação**. Brasília: SENAI/DN, 2021 (Série TI-Software). *E-book*
- SILVA, Edilson Alfredo da. **Introdução às linguagens de programação para CLP**. São Paulo: Blucher, 2016. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Bibliografia Complementar

- CUSTODIO, Marcos Franqui (org.). **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*. 2024.
- DENARDIN, Gustavo Weber; BARRIQUELLO, Carlos Henrique. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. São Paulo: Blucher, 2019. *E-book*.
- GUEDES, Sérgio (org.) **Lógica de programação algorítmica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Automação de processos industriais**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmecânica). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE ELETROELETRÔNICA

Fundamentos de Eletroeletrônica é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para a aplicação dos fundamentos de eletroeletrônica na implementação e desenvolvimento de projetos de sistemas automatizados.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Básicas:

- **Matemática Aplicada**
 - Operações básicas
 - ✓ Soma
 - ✓ Subtração
 - ✓ Multiplicação
 - ✓ Divisão
 - Operações com números decimais
 - Fração
 - Razão e proporção
 - Potência de base dez
 - Notação científica
 - Cálculo de área e volume
- **Fundamentos da Eletricidade**
 - Estrutura da matéria
 - Carga elétrica
 - Eletrização
 - Campo elétrico
 - Força elétrica
 - Lei Coulomb
 - Potencial elétrico



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Grandezas Elétricas
 - ✓ Corrente elétrica
 - ✓ Tensão elétrica
 - ✓ Resistência e resistividade
 - ✓ Potência elétrica
- Energia elétrica
- Fontes geradoras de energia elétrica
- Condutores, isolantes e semicondutores
- Magnetismo e eletromagnetismo
- Transformadores
- **Unidades de Medidas**
 - Sistema Internacional de Unidades (SI)
 - Unidades de medidas elétricas
 - Múltiplos e submúltiplos
 - Instrumentos de Medição
 - ✓ Características e aplicações
 - ✓ Ohmímetro
 - ✓ Amperímetro
 - ✓ Voltímetro
 - ✓ Multímetros
 - ✓ Wattímetro
 - ✓ Megômetro
 - ✓ Osciloscópio
- **Circuitos Elétricos em Corrente Contínua (CC)**
 - Associação de resistores
 - ✓ Paralelo
 - ✓ Série
 - ✓ Misto
 - Leis e teoremas
 - ✓ Kirchhoff
 - ✓ Ohm (1ª e 2ª lei)
 - Tipos de cargas em circuitos e simbologias
 - ✓ Capacitivas
 - ✓ Indutivas
 - ✓ Resistivas
- **Circuitos Elétricos em Corrente Alternada (CA)**
 - Matemática aplicada a Circuitos de Corrente Alternada
 - ✓ Trigonometria
 - ✓ Números complexos
 - Corrente elétrica alternada
 - ✓ Amplitude
 - ✓ Período
 - ✓ Frequência
 - Potência em circuitos de corrente alternada
 - ✓ Fator de potência



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Aparente
- ✓ Reativa
- ✓ Ativa
- Circuito em corrente alternada
 - ✓ Resistivo
 - ✓ Indutivo
 - ✓ Capacitivo
 - ✓ Impedância (RL, RC e RLC)
- **Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Dispositivos de Sistemas Automatizados**
 - Equipamentos e ferramentas manuais
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - Equipamentos e ferramentas elétricas
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - Insumos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Comportamento ético**
 - Atitudes éticas
 - O risco no julgamento das pessoas e de comportamentos
 - Princípios e valores éticos das organizações
- **Habilidades básicas do relacionamento interpessoal:**
 - Respeito;
 - Cordialidade;
 - Disciplina;
 - Empatia;
 - Responsabilidade;
 - Comunicação;
 - Cooperação.

Bibliografia Básica

- CROVADOR, Álvaro. **Eletricidade e eletrônica básica**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Energia-Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da Informação e comunicação**. Brasília: SENAI/DN, [2021?]. (Série Automação). *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 da eletrotécnica**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos físicos e matemáticos aplicados à instrumentação**. Brasília: SENAI/DN, 2014 (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*

Bibliografia Complementar

- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica aplicada a sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Matemática aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SILVA, Alexandre Rigotti (org.). **Eletricidade e magnetismo**. São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*.
- TELLES, Dirceu Dalkmin; MONGELLI NETTO, João (org.). **Física com aplicação tecnológica eletrostática, eletricidade, eletromagnetismo e fenômenos de superfície**. São Paulo: Blucher, 2016. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: MECÂNICA APLICADA A SISTEMAS MECATRÔNICOS

Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas aos fundamentos mecânicos que se aplicam a sistemas mecatrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Básicas:

- **Grandezas Físicas**
 - Unidades de Medida
 - Sistema métrico decimal
 - ✓ Números Decimais
 - ✓ Potência de base 10
 - Sistema Inglês
 - ✓ Frações
 - ✓ Números decimais

• **Elementos de Máquina**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Elementos de fixação (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - ✓ Parafusos, porcas e arruelas
 - ✓ Rebites
 - ✓ Anéis elásticos
 - ✓ Pinos
 - ✓ Cupilhas
 - ✓ Chavetas
- Elementos de transmissão (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - ✓ Acoplamentos
 - ✓ Engrenagens
 - ✓ Polias e Correias
 - ✓ Correntes
 - ✓ Fuso de esferas
 - ✓ Guias lineares
 - ✓ Eixos
- Elementos de apoio (tipos, funcionalidade e aplicações)
 - ✓ Mancais de deslizamento
 - ✓ Mancais de rolamento
- Ferramentas
 - ✓ Manuais
 - ✓ Elétricas
 - ✓ Pneumáticas
- **Materiais de Construção Mecânica**
 - Classificação dos materiais
 - ✓ Metais: ferrosos e não ferrosos
 - ✓ Poliméricos
 - Propriedades dos materiais
 - ✓ Resistência mecânica
 - ✓ Dureza
 - ✓ Ductilidade
 - ✓ Condutividade térmica e elétrica
 - ✓ Densidade
 - ✓ Rigidez dielétrica
- **Metrologia Aplicada à Fabricação Mecânica**
 - Instrumentos de medição (tipos, características, aplicações, manuseio, guarda e conservação)
 - ✓ Régua graduada
 - ✓ Esquadro
 - ✓ Trena
 - ✓ Paquímetro
 - ✓ Micrômetro
 - ✓ Relógio comparador
 - ✓ Relógio apalpador
 - ✓ Goniômetro
 - Instrumentos de verificação
 - ✓ Calibrador de rosca
 - ✓ Calibrador de folga



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Tolerâncias dimensionais
 - ✓ Sistema ISO/ABNT
 - ✓ Representação gráfica
- Tolerância geométrica
 - ✓ Forma
 - ✓ Posição
 - ✓ Representação gráfica
- **Operações de Ajustagem Mecânica**
 - Traçagem
 - Limagem
 - Corte
 - ✓ Serramento
 - ✓ Guilhotina
 - Furação
 - Roscamento
 - ✓ Macho
 - ✓ Cossinete
 - Conformação
 - Ferramentas manuais aplicadas a ajustagem mecânica
- **Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica Aplicados à Mecatrônica**
 - Usinagem convencional
 - ✓ Máquinas e equipamentos
 - ✓ Acessórios
 - ✓ Ferramentas
 - ✓ Insumos
 - Usinagem por Comando Numérico Computadorizado - CNC
 - ✓ Máquinas e equipamentos
 - ✓ Softwares
 - ✓ Acessórios
 - ✓ Ferramentas
 - ✓ Insumos
 - Manufatura aditiva
 - ✓ Equipamentos
 - ✓ Softwares
 - ✓ Acessórios
 - ✓ Materiais e insumos

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Valores e Habilidades Sociais que levam à amabilidade – conceito e importância na construção de uma imagem pessoal e profissional:**
 - Diálogo
 - Empatia
 - Tolerância
 - Altruísmo



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Humildade
- Gratidão
- Cooperação
- Engajamento
- Modéstia
- Humanidade

Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da mecânica**. 2 ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da tecnologia mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2021 (Série Metalmecânica - Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de fabricação mecânica**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Metalmecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos do processo de fabricação mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2015 (Série Metalmecânica - Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Mecânica aplicada a sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**. 18 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas de qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de usinagem**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

5.3. MÓDULO ESPECÍFICO I – 358 HORAS

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

- **Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura**, considerando as seguintes etapas: Instalar sistemas eletrônicos; Instalar sistemas microcontrolados; Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos; Instalar circuitos eletropneumáticos e



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos; e Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos.

O **Módulo Específico I** é constituído pelas Unidades Curriculares “*Sistemas Eletrônicos*”; “*Sistemas Microcontrolados*”; “*Acionamentos Eletroeletrônicos*”; “*Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos*”; “*Processos de Fabricação Mecânica*”; e “*Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Não possui caráter de terminalidade. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS ELETRÔNICOS

Sistemas Eletrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas eletrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Planejamento da Instalação de Dispositivos Eletrônicos**

- Ordem de Serviço
- Previsão de recursos
 - ✓ Cronograma
 - ✓ Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
 - ✓ Listas de materiais
 - ✓ Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
 - ✓ Lista de EPIs e EPCs
- Análise Preliminar de Riscos (APR)
- Plano de Trabalho
 - ✓ Estruturas para instalação
- Lista de verificações (checklist)
- Fases do trabalho de instalação

- **Componentes Eletrônicos**

- Transistores
 - ✓ Tipos: Bipolar de Junção (BJT), Efeito de Campo (FET)
 - ✓ Características
 - ✓ Circuitos de polarização
 - ✓ Tipos de Aplicações: transistor como chave, amplificador de sinais, regulador de tensão
 - ✓ Identificação de terminais e teste de funcionamento
- Acoplador Óptico
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicações
 - ✓ Identificação de terminais e teste de funcionamento
- Amplificadores operacionais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Definição
- ✓ Características
- ✓ Tipos de aplicações
- ✓ Identificação de terminais e teste de funcionamento
- Osciladores
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicações
 - ✓ Identificação de terminais e teste de funcionamento
- Semicondutores de potência
 - ✓ Retificador controlado de silício (SCR)
 - ✓ DIAC e TRIAC
 - ✓ Transistores de efeito de campo (MOSFET)
 - ✓ Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)
 - ✓ Identificação de terminais e teste de funcionamento
- **Eletrônica Analógica**
 - Diodos semicondutores
 - Retificadores monofásicos
 - Filtros capacitivos
 - Reguladores de tensão
- **Montagem de Sistemas Eletrônicos**
 - Simulação de circuitos eletrônicos
 - Desenho de placa eletrônica
 - Sequência de montagem de placa eletrônica com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through Hole - PTH
 - Testes de funcionamento de circuitos eletrônicos
 - Otimização dos processos de montagem
 - ✓ Técnicas de gestão de tempo
 - Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem
- **Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Eletrônicos**
 - Equipamentos e ferramentas manuais
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Equipamentos e ferramentas elétricas
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Insumos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
 - Diagramas elétricos e eletrônicos
 - Normas Regulamentadoras
 - Normas ambientais pertinentes
 - Normas Internas da Indústria
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
- **Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicados a Processos de Instalação e Montagem de Sistemas Eletrônicos**
 - Normas de Segurança
 - Normas ambientais pertinentes
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva
 - Riscos inerentes às atividades de instalação
 - Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção
 - Descarte de Resíduos
 - Ergonomia

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Inovação e Melhoria:**
 - Conceitos;
 - Inovação x melhoria;
 - Visão inovadora.
 - A inovação e a melhoria contínua nos processos se ambientes de trabalho.

Bibliografia Básica

- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e à segurança do trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Dispositivos eletrônicos analógicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas digitais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*.
- TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2019. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- NR-17: ergonomia. São Caetano do Sul: Difusão, 2022. *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). **Criatividade e ideação**. Brasília: SENAI/DN, 2023. (Série Gestão). *E-book*.
- STUMM, Silvana Bastos. **Segurança do trabalho e ergonomia**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- TELLES, André; KOLBE JÚNIOR, Armando. **Smart IoT: a revolução da internet das coisas para negócios inovadores**. Curitiba: Intersaberes, 2022. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS MICROCONTROLADOS

Sistemas Microcontrolados é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas microcontrolados.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Eletrônica Digital**

- Códigos numéricos e alfanuméricos
- Código BCD (Binary Coded Decimal)
- Expressões Booleana
 - ✓ Teoremas de álgebra booleana (De Morgan)
 - ✓ Simplificação algébrica (Mapa de Karnaugh)
- Portas lógicas e tabela verdade
- Multiplexadores
- Conversores D/A e A/D
- Codificadores e decodificadores

- **Microcontroladores**

- Arquitetura de microcontroladores
- Tipos de microcontroladores
 - ✓ Identificação de terminais e teste de funcionamento
- Algoritmos
- Programação de microcontroladores
- Tipos de dados
- Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores
- Estruturas de decisão e repetição
- Interrupções internas e externas
- Entradas e saídas analógicas
- Entrada e saída de dados
- Protocolos de comunicação
- Simulação do funcionamento através de software

- **Montagem de Sistemas Microcontrolados**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Planejamento de montagem e instalação
 - ✓ Cronograma
 - ✓ Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
 - ✓ Listas de materiais
 - ✓ Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
 - ✓ Análise Preliminar de Riscos (APR)
 - ✓ Lista de EPIs e EPCs
 - ✓ Plano de Trabalho
 - ✓ Lista de verificações (checklist)
 - ✓ Fases do trabalho de instalação
- Simulação de circuitos microcontrolados
- Desenho de placa de circuitos microcontrolados
- Sequência de montagem de placa de circuitos microcontrolados com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through hole - PTH
- Testes de funcionamento de circuitos microcontrolados
- Otimização dos processos de montagem
 - ✓ Técnicas de gestão de tempo
- Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem
- **Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Microcontrolados**
 - Equipamentos e ferramentas manuais
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Equipamentos e ferramentas elétricas
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Insumos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
- **Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Microcontrolados**
 - Definição
 - Aplicação
 - Protocolo de comunicação
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
 - Diagramas elétricos e eletrônicos
 - Normas Regulamentadoras
 - Normas ambientais pertinentes
 - Normas Internas da Indústria



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Procedimentos Técnicos
- Ordem de Serviço
- **Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicados a Processos de Instalação Sistemas Microcontrolados**
 - Normas de Segurança
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva
 - Riscos inerentes às atividades de instalação
 - Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção
 - Descarte de Resíduos
 - Ergonomia

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Ética:**
 - Códigos de conduta nas organizações;
 - Respeito às individualidades pessoais;
 - Ética nas relações interpessoais;
 - Ética nos relacionamentos profissionais;
 - Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

Bibliografia Básica

- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e à segurança do trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Circuitos microcontrolados**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Dispositivos eletrônicos analógicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processamento de sinais**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas digitais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*.
- TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2019. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *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). **Eletrônica digital**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- STUMM, Silvana Bastos. **Segurança do trabalho e ergonomia**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- TELLES, André; KOLBE JÚNIOR, Armando. **Smart IoT: a revolução da internet das coisas para negócios inovadores**. Curitiba: Intersaberes, 2022. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS

Acionamentos Eletroeletrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Motores Elétricos**

- Definição
- Tipos e características
- Esquema de ligação do motor
- Verificação de funcionamento
 - ✓ Rotação
 - ✓ Corrente Nominal e de Partida
 - ✓ Tensão elétrica
- Eficiência energética em motores elétricos
 - ✓ Rendimento
 - ✓ Fator de potência
- Dados de placa do motor

- **Montagem de Acionamentos**

- Planejamento de montagem e instalação
 - ✓ Cronograma
 - ✓ Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
 - ✓ Listas de materiais
 - ✓ Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
 - ✓ Análise Preliminar de Riscos (APR)
 - ✓ Lista de EPIs e EPCs
 - ✓ Plano de Trabalho
 - ✓ Lista de verificações (checklist)
 - ✓ Fases do trabalho de instalação
- Testes de funcionamento de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos
- Aplicação de Sensores Digitais
 - ✓ Sensores ópticos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Sensores indutivos
 - ✓ Sensores capacitivos
 - ✓ Sensores pressostato
 - ✓ Sensores termostato
 - ✓ Chave fim de curso
 - ✓ Sensor magnético
 - Acionamentos convencionais
 - ✓ Tipos: direta (com e sem reversão), indireta (estrela - triângulo)
 - ✓ Características
 - ✓ Especificação
 - ✓ Montagem
 - Acionamentos eletroeletrônicos
 - ✓ Tipos (chave soft starter, inversor de frequência e servoacionamento)
 - ✓ Características
 - ✓ Especificação
 - ✓ Instalação e parametrização
 - ✓ Comissionamento, diagnóstico e parametrização via aplicativo
 - Dispositivos de comando, manobra, sinalização e proteção (Características, identificação, simbologia, especificações)
 - ✓ Botões de comando
 - ✓ Sinalização: luminosa e sonora
 - ✓ Contatores de potência
 - ✓ Contatores auxiliares
 - ✓ Relés temporizadores (retardo na energização e desenergização, pulso na energização e cíclicos)
 - ✓ Relés de monitoramento de nível
 - ✓ Relés de proteção contra sobrecarga
 - ✓ Relés falta de fase
 - ✓ Disjuntor motor
 - ✓ Disjuntor termomagnético
 - ✓ Interruptor Diferencial Residual - IDR
 - ✓ Fusíveis
 - ✓ Disjuntores com conectividade wireless e controle via aplicativo web
 - Otimização dos processos de montagem
 - ✓ Técnicas de gestão de tempo
 - Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem
- **Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Acionamentos Eletroeletrônicos**
 - Equipamentos e ferramentas manuais
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Equipamentos e ferramentas elétricas
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Insumos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
 - Diagramas elétricos e eletrônicos
 - Normas Regulamentadoras
 - Normas ambientais pertinentes
 - Normas Internas da Indústria
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
- **Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicados a Processos de Instalação de Acionamentos Eletroeletrônicos**
 - Normas de Segurança
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva
 - Riscos inerentes às atividades de instalação
 - Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção
 - Descarte de Resíduos
 - Ergonomia

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Comportamento e equipes de trabalho:**
 - A influência do ambiente de trabalho no comportamento.
 - Envolvimento com objetivos, metas e desafios nas equipes de trabalho.
 - Adaptação e flexibilidade em equipes de trabalho.
 - Trabalho colaborativo
 - Fatores de satisfação no trabalho.
 - Atitudes proativas e reativas em equipes de trabalho.
 - O relacionamento com a liderança;
- **Cultura e clima organizacional**
- **A amabilidade como fator de engajamento e cooperação no trabalho**
- **A amabilidade como valor**
 - No crescimento pessoal
 - No crescimento profissional
 - Nas relações interpessoais e profissionais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Bibliografia Básica

- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento eletroeletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Elettricidade geral**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletrotécnica**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas automatizados de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- NR-17: ergonomia. São Caetano do Sul: Difusão, 2022. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org.). **Segurança do trabalho e saúde organizacional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS ELETROHIDRÁULICOS E ELETROPNEUMÁTICOS

Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

• **Sistemas Eletropneumáticos**

- Ar comprimido
 - ✓ Sistema de produção, distribuição e tratamento
 - ✓ Características físicas
- Componentes pneumáticos
 - ✓ Unidade de preparação
 - ✓ Atuadores pneumáticos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Mangueiras e conexões
- Eletroválvulas
 - ✓ Direcionais
- Circuitos eletropneumáticos
 - ✓ Diagramas: elétrico e pneumático
 - ✓ Simbologia
 - ✓ Diagrama trajeto-passo
 - ✓ Representação algébrica
 - ✓ Software de simulação
- **Montagem de Circuitos Eletropneumáticos**
 - Desenho de esquemas eletropneumáticos
 - Planejamento da Instalação
 - Sequência de montagem
 - Instalação de componentes
 - Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial
 - ✓ Serial
 - ✓ Ethernet
 - ✓ Wireless (IOT)
 - Testes de funcionamento
 - Ferramentas para instalação
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio
 - ✓ Guarda e conservação
 - Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
 - ✓ Fluxograma
 - ✓ Cronograma
- **Sistemas Eletrohidráulicos**
 - Fluidos hidráulicos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicações
 - Componentes Hidráulicos
 - ✓ Unidade Hidráulica
 - ✓ Válvulas Reguladora pressão
 - ✓ Atuadores hidráulicos
 - ✓ Tubulações e conexões
 - Eletroválvulas
 - ✓ Direcionais
 - ✓ Proporcionais
 - Circuitos eletrohidráulicos
 - ✓ Diagramas: elétrico e hidráulico
 - ✓ Simbologia
 - ✓ Diagrama trajeto-passo
 - ✓ Representação algébrica
 - ✓ Software de simulação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

• **Montagem de Circuitos Eletrohidráulicos**

- Desenho de esquemas eletrohidráulicos
- Planejamento da instalação
- Sequência de montagem
- Instalação de componentes
- Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial
 - ✓ Serial
 - ✓ Ethernet
 - ✓ Wireless (IOT)
- Testes de funcionamento
- Ferramentas para instalação
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio
 - ✓ Guarda e conservação
- Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
 - ✓ Fluxograma
 - ✓ Cronograma

• **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**

- Referências Normativas
- Simbologia
- Elementos Funcionais
- Mecanismos de Acionamento
- Sistema de produção, distribuição e tratamento
- Ordem de Serviço
- Manual do Fabricante

• **Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos**

- Preparação do ambiente de trabalho
- Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
- Registro de serviço
- Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicação e usabilidade
 - ✓ Guarda e Conservação
- Inspeção de segurança
- Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas
- Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)
- Gestão de Resíduos

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Formação no trabalho**

- Programas de Integração
- Programas de formação corporativa
- Treinamento e desenvolvimento de pessoas.

- **Trabalho e Profissionalismo**

- Compromisso com diretrizes, normas e procedimentos;
- Critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo.

Bibliografia Básica

- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e à segurança do trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 2. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Circuitos eletropneumáticos e eletro-hidráulicos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica - Mecânica). *E-book*
- TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamentos de dispositivos eletro- eletrônicos automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia, Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Diagramas hidráulicos e pneumáticos**. Brasília: SENAI/DN, 2021 (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos** Brasília: SENAI/DN, 2016 (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

UNIDADE CURRICULAR: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA

Processos de Fabricação Mecânica é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a fabricação de componentes mecânicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

• **Planejamento dos Processos de Fabricação Mecânica**

- Previsão de recursos
 - ✓ Cronograma
 - ✓ Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)
 - ✓ Listas de materiais
 - ✓ Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos
 - ✓ Lista de EPIs e EPCs
- Análise Preliminar de Riscos (APR)
- Lista de verificações (checklist)
- Fases do trabalho de fabricação

• **Fundamentos de Fabricação Mecânica**

- Ferramentas e instrumentos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicações
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
- Máquinas e equipamentos (tipos, características e finalidades)
 - ✓ Usinagem convencional
 - ✓ Usinagem CNC
- Parâmetros de Usinagem
 - ✓ Velocidade de corte
 - ✓ Avanço
 - ✓ Profundidade de corte
 - ✓ Rotação
- Fluidos de corte
 - ✓ Tipos
 - ✓ Aplicações
 - ✓ Cuidados ambientais
- Ferramentas da Qualidade aplicadas à fabricação
 - ✓ Fluxograma
 - ✓ Cronograma

• **Usinagem Convencional**

- Torneamento
 - ✓ Externo
 - ✓ Interno



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Fresamento
 - ✓ Horizontal
 - ✓ Vertical
- Furação
- Ajustagem
- **Usinagem com Máquinas CNC**
 - Tipos de máquinas
 - Eixos da máquina
 - Pontos zero e preset de máquina
 - Sistema de coordenadas absolutas e incrementais
 - Programação CNC
 - ✓ Estrutura básica de programação
 - ✓ Códigos de máquina
 - ✓ Funções G
 - ✓ Programação básica em dois eixos
 - ✓ Programação básica em três eixos
 - Manufatura Assistida por Computador - CAM
 - ✓ Importação de arquivos de desenho
 - ✓ Parâmetros para usinagem
 - ✓ Cálculo de trajetória da ferramenta
 - ✓ Simulação de usinagem
 - ✓ Geração de programa
- **Manufatura Aditiva**
 - Equipamentos
 - Softwares
 - Acessórios
 - Materiais e insumos
 - Impressão 3D
- **Montagem de Conjuntos Mecânicos**
 - Preparação de componentes mecânicos
 - Procedimentos
 - Ajustes
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)
 - Normas Técnicas
 - Desenho técnico mecânico
 - Normas Regulamentadoras
 - Normas ambientais pertinentes
 - Normas Internas da Indústria
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

• Organização e Segurança nos Serviços de Fabricação Mecânica

- Preparação do ambiente de trabalho
- Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
- Registro de serviço
- Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicação e usabilidade
 - ✓ Guarda e Conservação
- Inspeção de segurança
- Segurança na operação de máquinas e equipamentos - NR12
- Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas
- Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico)
- Gestão de Resíduos

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

• Resolução de Problemas

- Métodos e técnicas de análise e solução de problemas - MASP;
- Etapas da resolução de problemas: identificação do problema; Distinção do problema; Investigação; Planejamento; Execução.

• Identificação de oportunidades de melhoria

- Análise SWOT
- Abertura para novas ideias e soluções
- Importância do engajamento das equipes na solução de problemas.

Bibliografia Básica

- 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). **Operações em máquinas convencionais**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica – Mecânica). *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 manufatura**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processos de usinagem**. 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

Bibliografia Complementar

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas de qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*
- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e à segurança do trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: CRIATIVIDADE E IDEIAÇÃO EM PROJETOS DE INOVAÇÃO

Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Área e Segmento Tecnológico de Interesse alinhado ao perfil profissional**
 - Características
 - Transformações históricas e recentes.
 - Tendências futuras
 - ✓ Aspectos técnicos e tecnológicos
 - ✓ Aspectos sociais
 - ✓ Aspectos econômicos
 - ✓ Aspectos políticos
 - ✓ Aspectos ambientais
 - Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento.
 - Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico
 - ✓ Pesquisas bibliográficas
 - ✓ Pesquisas de campo
 - ✓ Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado.
 - ✓ Pesquisa de anterioridade
- **Metodologias e ferramentas de pesquisa bibliográficas e de campo**
 - Para a coleta de dados e informações;
 - Para a sistematização de dados e informações;
 - Para análise de dados e informações.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Ferramentas de ideação para a criação, elaboração e construção de soluções inovadoras**
 - Tipos de ferramentas de ideação:
 - ✓ Mapa de empatia
 - ✓ Triz de ideias
 - ✓ Crazy 8
 - ✓ Funil de ideias
 - ✓ Matriz de alinhamento
 - ✓ Como poderíamos?
 - ✓ Benchmarking
 - ✓ Brainstorming/Mural de possibilidades
 - ✓ Matriz de prioridades
 - ✓ Outras ferramentas...
 - Características
 - Funções
 - Requisitos de aplicação
 - Sessões de ideação colaborativa
- **Plano de desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora**
 - Previsão e delimitação de resultados parciais esperados
 - Definição de resultado final do projeto
 - Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado).
 - Plano inicial de gerenciamento do projeto
 - ✓ Necessidades dos interessados (stakeholders)
 - ✓ Cronograma
 - ✓ Escopo do projeto
 - ✓ Restrições
 - ✓ Aquisições
 - ✓ Recursos envolvidos
 - ✓ Plano de risco e perdas do projeto
- **Ferramentas para a estruturação e sistematização de informações do projeto**
 - Metodologias para a elaboração do projeto;
 - Tipos de ferramentas:
 - ✓ Formulários
 - ✓ Ferramentas de apresentação
 - ✓ Planilhas de acompanhamento
 - ✓ Painéis
 - ✓ Ferramentas físicas e digitais de gestão
 - Documentação para o início do desenvolvimento do projeto.
- **Requisitos da exequibilidade do projeto**
 - Normas técnicas aplicáveis ao projeto;
 - Resoluções
 - Regulamentações
 - ✓ Quanto à viabilidade
 - ✓ Quanto às restrições



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança.
- Documentação para o desenvolvimento do projeto:
 - ✓ Resumos executivos
 - ✓ Relatórios

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Identificação de problemas e necessidades no trabalho**

Bibliografia Básica

- CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de. **Gestão de projetos**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2018. *E-book*.
- ORTIZ, Felipe Chibás. **Criatividade, inovação e empreendedorismo**: startups e empresas digitais na economia criativa. São Paulo: Phorte, 2021. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Criatividade e ideação**. Brasília: SENAI/DN, 2023. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- LUZ, Sandro Fabiano da. **Relação entre projetos ágeis e área de processos**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação - Hardware). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Metodologia de pesquisa**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Meio Ambiente). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

5.4. MÓDULO ESPECÍFICO II - 344 HORAS

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

- **Implementar sistemas automatizados de manufatura**, considerando as seguintes etapas: Implantar sistemas de sensoriamento industrial; Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis; Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle; Instalar redes de comunicação industrial; Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos; Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos; e Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura.

O **Módulo Específico II** é constituído pelas Unidades Curriculares de “*Sistemas Lógicos Programáveis*”; “*Sistemas de Supervisão e Controle*”; “*Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos*”; “*Manutenção de Sistemas Mecatrônicos*”; “*Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos*”; e “*Modelagem de Projetos de Inovação*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Não possui caráter de terminalidade. É pré-requisito para o Módulo Específico III.

UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Sistemas Lógicos Programáveis é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a instalação e a programação de dispositivos de sensoriamento e Sistemas Lógicos Programáveis em sistemas mecatrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Sensores Digitais e Analógicos (características e aplicações)**
 - Sensores ópticos
 - Sensores de ultrassom
 - Sensores indutivos
 - Sensores capacitivos
 - Sensores de pressão
 - Sensores de aceleração
 - Células de carga
 - Sensores de temperatura
 - Sensores de posição linear
 - Transdutores industriais
- **Instalação de Sensores**
 - Ordem de Serviço
 - Planejamento da instalação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Sequência de montagem de dispositivos em campo
- Diagramas elétricos
- Testes de funcionamento elétrico dos sensores instalados
- Ferramentas
 - ✓ Manuais
 - ✓ Elétricas
- Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
- **Controlador Lógico Programável (CLP)**
 - Histórico
 - Definição
 - Características
 - Princípios de funcionamento
 - ✓ Programa do usuário
 - ✓ Ciclo de varredura
 - ✓ Tempo de varredura
 - Arquitetura e elementos de hardware
 - ✓ Unidade Central de Processamento (CPU)
 - ✓ Sistemas de memórias
 - ✓ Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas)
 - ✓ Módulos de interfaces a Relé
 - ✓ Módulos especiais
 - Fonte de alimentação
 - Controlador Lógico Programável - CLP, e relé de segurança
- **Instalação de Controlador Lógico Programável (CLP)**
 - Ordem de Serviço
 - Planejamento da instalação
 - Sequência de montagem de dispositivos no CLP
 - Diagramas elétricos
 - Testes de funcionamento elétrico do CLP e dispositivos instalados
 - Interligação de cabos de redes em sistemas de supervisão
 - Quadros de Comando e Acessórios para instalação de CLP
 - Crimpagem e conexões elétricas
 - Relé de segurança
 - Ferramentas Manuais e Elétricas
 - Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação
- **Software de Programação**
 - Configuração
 - Comandos Operacionais
 - Fluxogramas e listas de tarefas
 - Uso da interface de programação
 - Instalação e testes de funcionalidade
 - Simulação de Sistemas Automatizados



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Visualização (WebVisu)
- **Programação de Controlador Lógico Programável (CLP)**
 - Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas)
 - Varredura (scan) do programa
 - Linguagens de Programação
 - Estruturas básicas de programação
 - Conjunto de Instruções Básicas de Programação
 - ✓ Booleanos
 - ✓ Temporizadores
 - ✓ Contadores
 - ✓ Comparadores
 - ✓ Manipuladores de Dados
 - ✓ Matemática
 - ✓ Registro e deslocamento de dados
 - Técnicas estruturadas de programação
 - ✓ Blocos lógicos
 - ✓ Hierarquia dos blocos
 - ✓ Programa e subprograma
 - ✓ Criação de funções lógicas
 - ✓ Métodos de programação
 - Tratamento de um sinal analógico
 - Situações marginais
 - ✓ Lógicas de emergência
 - ✓ Lógicas de segurança
 - ✓ Reset
 - ✓ Ciclo automático, ciclo passo a passo
 - ✓ Redundância
 - ✓ Interrupções
 - Diagrama elétrico de representação do CLP
 - Práticas de verificação de defeitos
 - Expansão Local e Remota
 - Interface de comunicação
- **Sistemas de Segurança de Sistemas Mecatrônicos**
 - Relés de Segurança
 - CLP de segurança
 - Lógicas de programação
 - ✓ Emergência
 - ✓ Segurança
 - ✓ Reset
 - ✓ Redundância
 - ✓ Ciclos automáticos
 - ✓ Passo a Passo
 - ✓ Interrupções
- **Programação de Controles de Sistemas Mecatrônicos**
 - Controles Malha Aberta e Fechada



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Sistemas Discretos
- ✓ Posição
- ✓ Velocidade
- ✓ Distância
- ✓ Carga
- Controle de dispositivos
 - ✓ Válvulas proporcionais
 - ✓ Controle de inversores de frequência
 - ✓ Controle de servomotores
- Controles via IHM
 - ✓ Tipos
 - ✓ Configuração
 - ✓ Comunicação
 - ✓ Simulação
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Norma IEC 61131-3
 - Normas IEC 61449
 - Normas Regulamentadoras
 - Manual de fabricante
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
- **Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Lógicos Programáveis**
 - Preparação do ambiente de trabalho
 - Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicação e usabilidade
 - Inspeção de segurança
 - Armazenamento e manuseio de materiais e insumos
 - Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)
 - Gestão de Resíduos

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Ética:**
 - Código de ética profissional;
 - Senso moral;
 - Consciência moral;
 - Cultura, história e dilema;
 - Cidadania;
 - Comportamento social;
 - Direitos e deveres individuais e coletivos;
 - Valores pessoais e universais;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos.

Bibliografia Básica

- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e à segurança do trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da instrumentação**. Brasília: SENAI/DN, 2021 (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Integração de sensores e dispositivos de automação**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas lógicos programáveis**. Brasília: SENAI/DN, 2021 (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Técnicas de controle**. 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, 2016. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de automação**. Brasília: SENAI/DN, 2016 (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sensores e dispositivos de automação**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE

Sistemas de Supervisão e Controle é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para o elaboração de redes industriais e sistemas de supervisão e controle em processos mecatrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Desenvolvimento e Programação de Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Humano-Máquina (IHM)**
 - Softwares de Desenvolvimento de Supervisório e IHM
 - ✓ Configuração
 - ✓ Comandos Operacionais
 - ✓ Fluxogramas e listas de tarefas
 - Uso da interface de programação e elaboração de telas
 - ✓ Instalação e testes de funcionalidade
 - ✓ Simulação de variáveis em protocolos de redes industriais
 - ✓ Simulação de sistemas automatizados e plantas industriais
 - ✓ Protocolo de comunicação com CLP
 - Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM
 - Sistemas de supervisão
 - ✓ Local
 - ✓ Remoto
 - ✓ Nuvem
 - Planejamento do desenvolvimento do sistema de supervisão
 - Gerenciamento da Sequência de desenvolvimento
 - Ferramentas da Qualidade aplicadas ao desenvolvimento
 - ✓ Fluxograma
 - ✓ Cronograma
 - ✓ Checklist
 - Funcionalidades do sistema de supervisão
 - ✓ Modos de comunicação
 - ✓ Configuração do driver de comunicação
 - ✓ Desenvolvimento de interfaces gráficas
 - ✓ Mapa de registradores
 - ✓ Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção)
 - ✓ Visualização de dados
 - ✓ Gráficos de tendência e históricos
 - ✓ Processamento de alarmes
 - ✓ Histórico de falhas
 - ✓ Gerenciamento de acesso por usuários
 - ✓ Criação de Telas POP-UP'S
 - ✓ Criação de Telas dinâmicas
 - Internet Industrial das Coisas -IIoT
 - ✓ Desenvolvimento de supervisório web na memória CLP
 - ✓ Desenvolvimento de supervisório com Dashboards em API (Node-Red, TAGOIO)
- **Interface de Comunicação dos Sistemas de Supervisão e Controle**
 - Meio Físico do protocolo de comunicação
 - ✓ Instalação de cabos de rede industrial de comunicação entre CLP e o Supervisório e IHM
- **Integração dos Sistemas de Supervisão com Banco de Dados**
 - Segurança Digital (Cyber Security)
 - Geração de dados para Big Data
 - Computação em Nuvem
 - Plataformas de Interfaces com o usuário



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Tablets e Smartphones
- Integração do Sistema SCADA com MES e ERP
- Integração vertical e horizontal
- **Redes Industriais**
 - Conceitos
 - Tipos
 - Aplicações
 - Níveis de uma rede industrial
- **Protocolos de Comunicação**
 - Protocolos Lógicos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - Protocolos Físicos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
- **Modelo OSI/ISO**
 - Características
 - Funções
 - Camadas
- **Meios Físicos de Comunicação de Dados**
 - Par trançado
 - Cabo coaxial
 - Fibra óptica
 - Wireless
- **Topologia e Arquitetura de Rede**
 - Anel
 - Barramento
 - Estrela
 - Redes locais e de longas distâncias
 - Mestre/Escravo
 - Cliente/Servidor
 - Comunicação multimestre
 - Comunicação ponto-a-ponto
 - Multitransmissão
- **Protocolos de Redes Industriais**
 - MODBUS
 - CanOpen
 - DeviceNet
 - Foundation Fieldbus
 - PROFIBUS
 - ASi



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Ethernet IP
- Profinet
- MQTT
- IOLink
- Ethercat
- OPC (OLE for Process Control)
- OPC DA/UA
- **Configuração de Redes Industriais**
 - Critérios de Seleção
 - ✓ Determinismo
 - ✓ Velocidade
 - Redundância
 - ✓ Sistemas de controle redundante
 - ✓ Redundância de meio físico
 - Segurança de redes industriais
 - ✓ Introdução e conceitos
 - ✓ Regras de segurança
- **Validação de Funcionalidade da Redes via Software**
 - Software
 - ✓ Tipos
 - ✓ Funções
 - ✓ Características
 - Testes de redes industriais
 - ✓ Request / response
 - ✓ Autenticação
 - ✓ Criptografia
 - ✓ Testes físicos
- **Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Redes Industriais e Sistemas Supervisórios**
 - Equipamentos e ferramentas manuais
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Equipamentos e ferramentas elétricas
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Insumos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características e especificações
 - ✓ Aplicação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Norma IEC 61131-3
 - Normas IEC 61449
 - Normas Regulamentadoras
 - Manual de fabricante
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
 - Diagramas
- **Organização e Segurança nos Serviços de Desenvolvimento de Sistemas de Supervisão e Controle**
 - Preparação do ambiente de trabalho
 - Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
 - Registro de serviço
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicação e usabilidade
 - Inspeção de segurança
 - Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas
 - Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)
 - Gestão de Resíduos

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Os desafios do trabalho em equipe**
 - A subjetividade na percepção e no julgamento de ideias, opiniões e comportamentos.
 - Senso de equipe
 - A construção da sinergia em equipes de trabalho
 - A valorização do outro.
- **Controle emocional no trabalho:**
 - Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho;
 - Fatores internos e externos que impactam as emoções no trabalho;
 - Autoconsciência e autoconfiança;
- **Engajamento e Cooperação nas Relações Profissionais**
 - O papel da amabilidade
 - Estratégias para o engajamento e a cooperação;
 - Benefícios do engajamento e da cooperação no trabalho.

Bibliografia Básica

- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e à segurança do trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- JOÃO, Belmiro do Nascimento (org.). **Usabilidade e interface homem-máquina**. São Paulo: Pearson, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamentos de dispositivos eletroeletrônicos automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia - Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de interface de usuário para IoT**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Programação de instrumentos de medição e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- BASSO, Douglas Eduardo. **Big data**. Curitiba, PR: Contentus, 2020. *E-book*.
- DE ROSE, César A. F. **O que é esta tal de nuvem e o que pode fazer por você?** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2020. *E-book*.
- PINHEIRO, Patricia Peck. **Segurança da informação e meios de pagamento eletrônicos**. Curitiba: Intersaberes, 2022. *E-book*.
- RODRIGUES, Elsimar Aparecida Barros; BONAFINI, Fernanda César (org.). **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS ROBÓTICOS E MECATRÔNICOS

Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da integração de sistemas robóticos e mecatrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

• **Sistemas de Produção**

- Classificação e características dos sistemas de produção
- Logística
- Dimensionamento e controle de estoques
- Células de manufatura.
- Sistemas flexíveis de manufatura
- Leiautes industriais
- Manufatura Enxuta
- Indicadores de Produtividade



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Manufatura Digital
 - ✓ Digitalização
 - ✓ Simulação
 - ✓ Comissionamento virtual
 - ✓ Manufatura virtual
- Rastreabilidade
 - ✓ RFID
 - ✓ QR-Code
- **Robótica**
 - Componentes dos Sistemas Robotizados
 - Características dos Robôs Industriais
 - ✓ Eixos
 - ✓ Entradas e saídas físicas
 - ✓ Payload
 - ✓ Range de alcance
 - ✓ Tipos de aplicações
 - ✓ Interface de programação
 - ✓ Precisão
 - ✓ Repetibilidade
 - ✓ Interface de comunicação
 - Desempenho de robôs
 - Classificação dos robôs
 - Sistemas de coordenadas
 - Programação de Robôs Industriais
 - ✓ Funções básicas
 - ✓ Comandos básicos
 - ✓ Linguagens de programação
 - ✓ Métodos de programação de robôs
 - ✓ Programação offline
 - Robótica Avançada
 - ✓ Robôs colaborativos
 - ✓ Robôs autônomos
 - ✓ Veículo Guiado Automaticamente - AGV
 - ✓ Robôs Móveis Autônomos - AMR
 - ✓ Sensoriamento
 - ✓ Sistemas de visão
 - Segurança de máquinas
 - ✓ Normas Regulamentadoras
 - ✓ Dispositivos de segurança de máquinas e sistemas mecatrônicos: controlador de segurança, relé de segurança, sensores de segurança
- **Integração de Dispositivos Mecatrônicos**
 - Equipamentos, dispositivos e sistemas
 - ✓ Controlador Lógico Programável - CLP
 - ✓ Inversores e conversores
 - ✓ Interface Humano Máquina - IHM
 - ✓ Sensores digitais e analógicos
 - ✓ Dispositivos eletropneumáticos e eletrohidráulicos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Sistemas embarcados
 - ✓ Servoacionamento
 - Infraestrutura
 - ✓ Ligações elétricas
 - ✓ Interface de entrada e saída (I/O)
 - ✓ Tipos de redes implementadas
 - ✓ Características do ambiente
 - Comunicação em rede entre os dispositivos de sistemas mecatrônicos
 - ✓ CLP e INVERSOR
 - ✓ CLP e REMOTA
 - ✓ CLP e Sistema de supervisão
 - ✓ CLP e Robô
 - ✓ Sistema corporativo e sistema de automação
 - ✓ Banco de dados a banco de dados
 - ✓ CLP e API (TAGOlo, NodeRed)
 - ✓ MQTT Broker
 - Ferramentas manuais e elétricas
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
 - Ferramentas da Qualidade aplicadas à integração de dispositivos em sistemas mecatrônicos
- **Tratamento e Comunicação de Dados**
 - Protocolos de comunicação
 - Requisitos de dados
 - Programação de scripts
 - Manipulação de dados
 - ✓ Sistemas supervisórios
 - ✓ Banco de dados (SQL)
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Norma IEC 61131-3
 - Norma IEC 61449
 - Normas Regulamentadoras
 - Manual de fabricante
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
 - Diagramas
- **Organização e Segurança nos Serviços de Integração de Dispositivos Robóticos e Mecatrônicos**
 - Preparação do ambiente de trabalho
 - Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Aplicação e usabilidade
- Inspeção de segurança
- Armazenamento e manuseio de materiais e insumos
- Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)
- Gestão de Resíduos

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Desenvolvimento profissional:**
 - Planejamento Profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional;
 - Autodesenvolvimento: importância e reflexos na empregabilidade e no crescimento profissional.
- **Autodesenvolvimento**
 - Definição de objetivos e metas
 - Referências institucionais para o autodesenvolvimento
 - Valores pessoais e profissionais.

Bibliografia Básica

- SACOMANO, José Benedito et al. (org.). **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sensores e dispositivos de automação**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas automatizados de produção**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SILVA, Elcio B. et al. (coord.) **Automação & sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil**. São Paulo: Brasport, 2018. *E-book*.
- VOLPATO, Neri (org.). **Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Integração de sensores e dispositivos de automação**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas automatizados de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS

Manutenção de Sistemas Mecatrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a realização da manutenção de sistemas mecatrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

• **Fundamentos da Manutenção**

- Definição e histórico
- Tipos de manutenção
 - ✓ Preventiva
 - ✓ Preditiva
 - ✓ Corretiva
- Registros da manutenção
 - ✓ Serviços de manutenção
 - ✓ Validação
 - ✓ Relatórios
- Plano de manutenção
 - ✓ Materiais
 - ✓ Equipamentos de segurança
 - ✓ Ferramentas e instrumentos
 - ✓ Recursos humanos
 - ✓ Cronograma
 - ✓ Orçamento
 - ✓ Viabilidade técnica e financeira
 - ✓ Documentação
- Ferramentas da qualidade
 - ✓ Diagrama de causa e efeito
 - ✓ 5S
 - ✓ MASP
 - ✓ FMEA
 - ✓ Pareto
- Metodologias Aplicadas na Manutenção
 - ✓ Manutenção Produtiva Total (TPM)
 - ✓ Manutenção de Classe Mundial (WCM)
 - ✓ Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM)
 - ✓ Manutenção remota
- Lubrificação industrial
 - ✓ Definição
 - ✓ Tipos de lubrificantes
 - ✓ Características dos lubrificantes
 - ✓ Aditivos para lubrificantes
 - ✓ Métodos de aplicação dos lubrificantes.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

• **Causas de Falhas e Defeitos em Sistemas Automatizados**

- Sistemas de alimentação elétrica instáveis
- Conexões com mau contato.
- Descargas atmosféricas e surtos
- Deterioração dos dispositivos e equipamentos
- Operação inadequada de dispositivos, equipamentos e processos
- Obstrução por falta de limpeza
- Aquecimento excessivo
- Fuga de corrente
- Curto-circuito
- Interferência eletromagnética
- Interferência eletrostática
- Falhas de comunicação durante a troca de dados remota;
- Ajustes e configurações de dispositivos e equipamentos na rede de comunicação
- Falha na configuração do endereçamento dos dispositivos e equipamentos
- Sistema de transmissão mecânica
- Vibrações mecânicas
- Desgaste de componentes mecânicos

• **Metodologia de Diagnóstico de Defeitos**

- Coleta de dados
 - ✓ Inspeção visual
 - ✓ Informações do histórico
 - ✓ Medição de sinais (verificação de pontos quentes)
 - ✓ Monitoramento online (IIoT)
- Análise dos dados
 - ✓ Por comparação com esquema / diagrama do sistema automatizado
 - ✓ Por comparação com outro equipamento
 - ✓ Por análise de funcionamento
 - ✓ Por software
- Verificação das hipóteses
- Relatórios de diagnóstico
- Instrumentos de medição
 - ✓ Multímetro
 - ✓ Alicates amperímetro
 - ✓ Osciloscópio
 - ✓ Câmera termográfica
 - ✓ Analisador de vibração
 - ✓ Testador de Rede
 - ✓ Jiga de Teste

• **Procedimentos de Manutenção em Sistemas Mecatrônicos**

- Testes em circuitos de alimentação
 - ✓ Medida de tensão
 - ✓ Medida de corrente
- Testes dos dispositivos e equipamentos
- Teste de verificação via software



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Reparos ou substituições
 - ✓ Conexões e interligações
 - ✓ Dispositivos e equipamentos
 - ✓ Dispositivos de proteção
- Montagem e desmontagem de conjuntos mecânicos
- Limpeza e reaperto das conexões
- Ferramentas Manuais, Equipamentos e Instrumentos
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Manuseio, guarda e conservação
- Ferramentas de Qualidade aplicados à manutenção de sistemas mecatrônicos
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Normas Técnicas
 - Normas Regulamentadoras
 - Manual de fabricante
 - Ordem de Serviço
 - Desenhos de montagem
 - ✓ Desenho mecânico
 - ✓ Diagrama de interligação elétrica
- **Organização e Segurança nos Serviços de Manutenção de Sistemas Mecatrônicos**
 - Preparação do ambiente de trabalho
 - Limpeza e conservação do ambiente de trabalho
 - Registro de serviço
 - Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
 - ✓ Tipos
 - ✓ Características
 - ✓ Aplicação e usabilidade
 - Inspeção de segurança
 - Armazenamento e manuseio de materiais
 - Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)
 - Gestão de Resíduos
 - Prevenção da poluição ao meio ambiente
 - Legislação ambiental na manutenção

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **A criatividade como ferramenta para a promoção da inovação e da melhoria**
- **Estudo de forças de fragilidades**
- **Projetos de inovação e melhoria**
 - Objetivos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Aplicações
- Estratégias de implementação.

Bibliografia Básica

- BUENO, Edson Roberto Ferreira. **Gestão da manutenção de máquinas**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de máquinas e equipamentos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sensores e dispositivos de automação**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas automatizados de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*.
- XENOS, H. G. **Gerenciando a manutenção produtiva: melhores práticas para eliminar falhas nos equipamentos e maximizar a produtividade**. 2. ed. Nova Lima, MG: Falconi, 2014. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- ARAUJO, Eduardo Moraes. **Introdução à higiene e à segurança do trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- FARACO, Newton Nauro Tasso. **Gestão de equipes de manutenção**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- MOSCHIN, John. **Gerenciamento de parada de manutenção**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: GESTÃO DOS PROCESSOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS

Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na coordenação das etapas dos processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

• **Gestão dos Processos**

- Ferramentas de Controle (tipos, características e aplicação)
 - ✓ Diagrama de Pareto
 - ✓ Lista de verificação
 - ✓ Relatório A3
- Sustentabilidade
 - ✓ Princípios
 - ✓ Indicadores
- Softwares de controle
 - ✓ Conceito
 - ✓ Operação
 - ✓ Análise

• **Planejamento Operacional**

- Conceito e aplicação
- Documentos normativos
 - ✓ Legislações e normas
 - ✓ Diretrizes internas
 - ✓ Procedimentos Operacionais
 - ✓ Instruções de trabalho
- Ferramentas de Planejamento (tipos, características e aplicação)
 - ✓ Fluxograma
 - ✓ Ciclo PDCA
 - ✓ Cronograma
 - ✓ 5W2H
 - ✓ Diagrama de Causa e Efeito
 - ✓ Matriz SWOT

• **Perfis Profissionais**

- Tipos
 - ✓ Comunicadores
 - ✓ Analistas
 - ✓ Executores
 - ✓ Planejadores
- Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho

• **Gestão de Conflitos**

- Diferenças entre as gerações
 - ✓ Baby boomer, X, Y, Z, alfa, milleniuns...
- Respeito às diferenças
- Habilidades da comunicação
- Inteligência Emocional

• **Soft Skills: Habilidades Comportamentais Requeridas pela Indústria**

- Liderança de equipe
 - ✓ Liderança exponencial
 - ✓ Estilos tradicionais de liderança
- Orientação para resultados



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Comunicação eficaz
 - Desafios e Metas
 - Flexibilidade
 - Colaboração
 - Inclusão
- **Gestão de Desempenho**
 - Avaliação
 - ✓ Indicadores de desempenho
 - ✓ Métodos de avaliação individual e coletivo
 - Feedback
 - Capacitação
 - ✓ Técnicas de treinamento
 - ✓ Disseminação de informações para equipes
 - ✓ Verificação de desempenho
 - ✓ Orientações para prevenção de acidentes
- **Relações Institucionais Verticais e Horizontais**
 - Relação com pares
 - Relação com Líderes
 - Relação com clientes internos e externos
 - Relação com subordinados
- **Relacionamentos em Equipes de Trabalho**
 - Trabalho em equipe
 - Trabalho em grupo
 - O relacionamento com os colegas de equipe
 - Responsabilidades individuais e coletivas

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Criatividade e inovação**
 - Relevância da criatividade e da inovação
 - Relevância da melhoria contínua
 - Análises de validade, viabilidade e aplicabilidade de novas soluções
- **Construção de soluções para problemas identificados nas organizações**
 - Análise de indicadores
 - Identificação e análise de causas
 - Engajamento das equipes
 - Compartilhamento de valores e objetivos
 - Análise da satisfação de clientes



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Bibliografia Básica

- FARACO, Newton Nauro Tasso. **Gestão de equipes de manutenção**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.
- GAYER, Jéssika Alvares Coppi Arruda. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- MOSCHIN, John. **Gerenciamento de parada de manutenção**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.
- ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A. **Comportamento organizacional**. 18. ed. São Paulo: Pearson, 2020. *E-book*.
- RODRIGUES, Elsimar Aparecida Barros; BONAFINI, Fernanda César (org.). **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- GRUBB, V. M. **Conflito de gerações: desafios e estratégias para gerenciar quatro gerações no ambiente de trabalho**. Jaraguá do Sul: Autêntica Business, 2018. *E-book*.
- SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Letícia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade: conceitos, história e ferramentas**. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: MODELAGEM DE PROJETOS DE INOVAÇÃO

Modelagem de Projetos de Inovação é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do *Design Thinking* e Métodos Ágeis.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Recursos demandados pelo projeto**
 - Previsão de soluções tecnológicas
 - ✓ Relação custo x benefício
 - Necessidades de recursos materiais
 - Necessidades de recursos estruturais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Necessidades de recursos humanos
- Necessidades de recursos financeiros
- **Estudos de viabilidade Técnica e Financeira**
 - Ferramentas e Tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de Viabilidade Técnica e Financeira;
 - ✓ Sites de busca;
 - ✓ Planilhas eletrônicas.
 - Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras.
 - Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira.
 - Necessidades de investimentos
 - ✓ Órgãos de fomento e financiamento;
 - ✓ Parcerias.
 - Critérios para a tomada de decisão
- **Proposta de valor e modelo de negócios**
 - Bases conceituais
 - Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios.
 - ✓ Considerando concorrentes
 - ✓ Considerando benefícios do produto/serviço
 - ✓ Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing)
 - Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios
 - ✓ Clareza
 - ✓ Linguagem
 - ✓ Transparência
 - ✓ Ética
 - ✓ Legalidade
 - Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor.
 - ✓ Ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor;
 - Documentos da proposta de valor e modelo de negócios
 - ✓ Resumos executivos
 - ✓ Relatórios
 - ✓ Apresentações
 - ✓ Vídeos
 - Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Resolução de problemas**
 - Acolhimento de indicações e sugestões
 - Proposição de hipóteses
 - Testagem de hipóteses
 - Validação de resultados



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Bibliografia Básica

- CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de. **Gestão de projetos**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projeto de inovação**. Brasília: SENAI/DN, 2023. (Série Gestão). *E-book*.
- SOUSA NETO, Manoel Veras de. **Gerenciamento de projetos: project model Canvas**. . Rio de Janeiro: Brasport, 2014. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- JUCÀ, Ricardo. **A pirâmide do fazer acontecer: 5 passos para trazer mais resultados em menos tempo e com mais satisfação**. Campinas: Papirus, 2023. *E-book*
- MEGLIORINI, Evandir. **Custos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.

5.5. MÓDULO ESPECÍFICO III – 264 HORAS

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

- **Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura**, considerando as seguintes etapas: Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados; Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos; Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos; Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados; Elaborar projetos de sistemas robóticos; e Elaborar projetos de sistemas automatizados.
- **Desenvolver soluções inovadoras**, considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos, considerando as seguintes etapas: Elaborar projeto da solução inovadora; Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora; Elaborar a proposta de valor da solução inovadora; Elaborar os protótipos da solução inovadora; Elaborar a estratégia de



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

venda do produto/serviço; Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora.

O **Módulo Específico III** é constituído pelas Unidades Curriculares de “*Projetos de Sistemas Embarcados*”; “*Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos*”; “*Projetos de Componentes Mecânicos*”; “*Projetos de Sistemas Mecatrônicos*”; “*Prototipagem de Negócios Inovadores*”; e “*Implementação de Negócios Inovadores*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo.

UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS DE SISTEMAS EMBARCADOS

Projetos de Sistemas Embarcados é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de projetos de sistemas embarcados.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Pesquisa e Análise de Informações**
 - Coleta de Dados
 - Seleção de informações
 - Análise das informações e conclusões
- **Concepção do Projeto**
 - Definição do escopo
 - Etapas de elaboração
 - ✓ Levantamento de dados
 - ✓ Requisitos do projeto
 - ✓ Desenho técnico
 - ✓ Dimensionamento
 - ✓ Detalhamentos
 - ✓ Memorial descritivo
 - Análise de viabilidade técnica e econômica
- **Desenho Técnico de Projeto**
 - Ferramentas de desenho assistido por computador
 - ✓ Simbologia
 - ✓ Recursos de edição
 - ✓ Simulação de circuito
 - Posicionamento dos componentes do sistema na placa eletrônica
 - Distribuição dos circuitos
 - Diagramas eletrônicos
 - Integração e compatibilização de projetos
 - Impressão e manipulação de escalas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Documentação Técnica do Projeto**

- Conceitual, Básico e executivo do projeto
- Dados de processo
- Lista de materiais
- Folha de dados de instrumentos e equipamentos
- Leiaute da Placa
- Lista de cabos/Diagrama de fiação
- Diagrama de causa e efeito
- Detalhes típicos de instalação
- Memorial descritivo
- Memorial de cálculo

- **Dimensionamento e Seleção dos Dispositivos nos Sistemas Embarcados**

- Componentes Eletrônicos
 - ✓ Surface Mounting Devices - SMD
 - ✓ Pin Through Hole - PTH
- Microcontroladores/Microprocessadores
- Softwares
 - ✓ Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE
 - ✓ Compilação
 - ✓ Programação
 - ✓ Simulação
- Periféricos
 - ✓ Módulos de entradas
 - ✓ Módulos de saídas
- Interface de IoT
- Método de acionamento remoto via WEB e APP

- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**

- Normas Técnicas
- Normas Regulamentadoras
- Manual de fabricante
- Procedimentos Técnicos
- Ordem de Serviço

- **Gestão de Projetos**

- Delimitação de atividades
- Ferramentas da Qualidade
- Definição de etapas
- Previsão de recursos
- Elaboração de cronogramas

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Autoempreendedorismo:**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 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.
- **Ética profissional.**
 - Virtudes e valores profissionais: Responsabilidade; Iniciativa; Honestidade; Sigilo; Prudência; Perseverança; Imparcialidade.
 - Ética na tomada de decisões;
 - Ética na inspiração de comportamentos.

Bibliografia Básica

- PRADO, Darci; LADEIRA, Fernando. **Planejamento e controle de projetos**. 8. ed. Nova Lima, MG: Falconi, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento eletroeletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021?]. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Programação de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SOUZA, Carla Patricia da Silva. **Gestão de projetos**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- POLITO, Giulliano. **Gerenciamento integrado de projetos na construção: design, projeto e produção**. Rio de Janeiro: Brasport, 2022. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS DE ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS

Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para necessárias para a elaboração de projetos Acionamentos Eletroeletrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Pesquisa e Análise de Informações**
 - Coleta de Dados
 - Seleção de informações
 - Análise das informações e conclusões
- **Concepção do Projeto**
 - Definição do escopo
 - Etapas de elaboração
 - ✓ Levantamento de dados
 - ✓ Requisitos do projeto
 - ✓ Desenho técnico
 - ✓ Dimensionamento
 - ✓ Detalhamentos
 - ✓ Memorial descritivo
 - Análise de viabilidade técnica e econômica
- **Desenho Técnico de Projeto**
 - Ferramentas de desenho assistido por computador
 - ✓ Simbologia
 - ✓ Recursos de edição
 - ✓ Simulação de circuito
 - Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos
 - Distribuição dos circuitos
 - Diagramas elétricos
 - Integração e Compatibilização de Projetos
 - Impressão e manipulação de escalas
- **Documentação Técnica do Projeto**
 - Conceitual, Básico e executivo do projeto
 - Dados de processo
 - Lista de materiais
 - Folha de dados de instrumentos e equipamentos
 - Planta de classificação da área
 - Leiaute do Pannel
 - Lista de cabos/diagrama de fiação
 - Diagrama de causa e efeito



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Diagrama de força e comando
- Detalhes típicos de instalação
- Memorial descritivo
- Memorial de cálculo
- **Dimensionamento e Seleção do Sistema de Acionamentos**
 - Condutores
 - ✓ Capacidade de condução de corrente (IZ)
 - ✓ Queda de tensão (ΔV)
 - ✓ Seção normalizada
 - Dispositivos de proteção
 - ✓ Sobrecarga
 - ✓ Curto-circuito
 - ✓ Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS)
 - ✓ Relé de segurança
 - Contator
 - Método de partida do motor
 - ✓ Convencional
 - ✓ Partida suave (soft starter)
 - ✓ Inversor de frequência
 - ✓ Servoconversor
 - Método de acionamento remoto via WEB e APP
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Normas Técnicas
 - Normas Regulamentadoras
 - Manual de fabricante
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
- **Gestão de Projetos**
 - Delimitação de atividades
 - Ferramentas da Qualidade
 - Definição de etapas
 - Previsão de recursos
 - Elaboração de cronogramas

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Liderança:**
 - Estilos: democrático, centralizador e liberal;
 - Papéis do líder;
 - Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação;
 - Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos;
 - Gestão de conflitos;
 - Delegação;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Empatia;
- Persuasão;
- Empoderamento.
- **Coordenação de equipe:**
 - Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia;
 - Gestão da Rotina;
 - Tomada de decisão.
- **Desenvolvimento de equipes de trabalho:**
 - Motivação de pessoas;
 - Capacitação;
 - Avaliação de desempenho.
- **A construção da amabilidade no ambiente organizacional**
 - O papel da liderança;
 - Os caminhos para a construção da amabilidade: diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, a modéstia e a gratidão.
 - O exercício da amabilidade como caminho para o engajamento e a cooperação.

Bibliografia Básica

- PRADO, Darci; LADEIRA, Fernando. **Planejamento e controle de projetos**. 8. ed. Nova Lima, MG: Falconi, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento eletroeletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021?]. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SOUZA, Carla Patricia da Silva. **Gestão de projetos**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- POLITO, Giulliano. **Gerenciamento integrado de projetos na construção**: design, projeto e produção. Rio de Janeiro: Brasport, 2022. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento**: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS DE COMPONENTES MECÂNICOS

Projetos de Componentes Mecânicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de projetos de Componentes Mecânicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Pesquisa e Análise de Informações**
 - Coleta de Dados
 - Seleção de informações
 - Análise das informações e conclusões
- **Concepção do Projeto**
 - Definição do escopo
 - Etapas de elaboração
 - ✓ Levantamento de dados
 - ✓ Requisitos do projeto
 - ✓ Desenho técnico
 - ✓ Dimensionamento
 - ✓ Detalhamentos
 - ✓ Memorial descritivo
 - Análise de viabilidade técnica e econômica
- **Documentação Técnica do Projeto**
 - Conceitual, básico e executivo do projeto
 - Dados de processo
 - Escopo do projeto
 - Lista de Material
 - Orçamento
 - Arquivamento
 - Memorial descritivo
 - Memorial de Cálculo
 - Folhas de dados
 - Manual de utilização
 - ✓ Definição do material para desenho 3D
- **Dimensionamento e Seleção dos Componentes Mecânicos**
 - Elementos de fixação
 - ✓ Tipos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Especificação
- Elementos de transmissão
 - ✓ Tipos
 - ✓ Especificação
- Elementos de apoio
 - ✓ Tipos
 - ✓ Especificação
- **Desenho Técnico de Projeto**
 - Ferramentas de Desenho Assistido por Computador
 - ✓ Simbologia
 - ✓ Recursos de edição
 - ✓ Simulação cinemática
 - Posicionamento dos componentes do sistema mecânico
 - Desenho mecânico
 - Integração e Compatibilização de Projetos
 - Impressão e manipulação de escalas
- **Modelagem e Simulação**
 - Tipos de softwares CAD 3D
 - Interfaces de modelamento 3D
 - Modelamentos de peças
 - ✓ Aplicação de comandos para desenho 3D
 - ✓ Métodos de construção de desenho 3D
 - ✓ Definição do material para desenho 3D
 - Montagens de conjuntos
 - ✓ Aplicação de restrições de movimento
 - ✓ Definição do elementos de fixação
 - ✓ Verificação de interferências
 - ✓ Simulação de movimentos (animação)
 - Detalhamento de desenho 2D
 - ✓ Geração de vistas
 - ✓ Cortes
 - ✓ Cotas
 - ✓ Tolerâncias Geométricas e Dimensionais
 - ✓ Lista de Material
 - ✓ Legenda
 - ✓ Informações adicionais
 - Modelagem para Impressão 3D
 - ✓ Softwares de fatiamento
 - ✓ Viabilidade do modelo
 - ✓ Configuração do software
 - ✓ Métodos de impressão
 - Modelagem para simulação de usinagem - CAM
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Normas Técnicas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Normas Regulamentadoras
- Manual de fabricante
- **Gestão de Projetos**
 - Delimitação de atividades
 - Ferramentas da Qualidade
 - Definição de etapas
 - Previsão de recursos
 - Elaboração de cronogramas

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Autodidatismo e autogestão – projeto de vida**
 - Importância dos planos pessoais de formação continuada.
 - Compromisso com a excelência profissional.
- **Autogestão**
 - Organização pessoal e profissional
 - Disciplina no trabalho
 - Responsabilidades individuais e coletivas
 - Concentração no trabalho
 - Capacidade de gestão do tempo.

Bibliografia Básica

- PRADO, Darci; LADEIRA, Fernando. **Planejamento e controle de projetos**. 8. ed. Nova Lima, MG: Falconi, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento eletroeletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Automação Industrial e Mecatrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021?]. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SOUZA, Carla Patricia da Silva. **Gestão de projetos**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- POLITO, Giulliano. **Gerenciamento integrado de projetos na construção: design, projeto e produção**. Rio de Janeiro: Brasport, 2022. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento**: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS DE SISTEMAS MECATRÔNICOS

Projetos de Sistemas Mecatrônicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de projetos de sistemas mecatrônicos.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Pesquisa e Análise de Informações**
 - Coleta de Dados
 - Seleção de informações
 - Análise das informações e conclusões
- **Concepção do Projeto**
 - Definição do escopo
 - Etapas de elaboração
 - ✓ Levantamento de dados
 - ✓ Requisitos do projeto
 - ✓ Desenho técnico
 - ✓ Dimensionamento
 - ✓ Detalhamentos
 - ✓ Memorial descritivo
 - Análise de viabilidade técnica e econômica
- **Desenho Técnico de Projeto**
 - Ferramentas de Desenho Assistido por Computador
 - ✓ Simbologia
 - ✓ Recursos de edição
 - ✓ Simulação de circuito
 - Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos
 - Distribuição dos circuitos
 - Diagramas elétricos
 - Integração e Compatibilização de Projetos
 - Impressão e manipulação de escalas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- **Documentação Técnica do Projeto**

- Conceitual, Básico e executivo do projeto
- Fluxograma de processo e engenharia
- Dados de processo
- Lista de materiais
- Folha de dados de instrumentos e equipamentos
- Leiaute de painéis e armários
- Lista de cabos/Diagrama de fiação
- Diagrama de causa e efeito
- Diagrama de malha de controle
- Detalhes típicos de instalação
- Memorial descritivo
- Memorial de cálculo
- Lógica de funcionamento do sistema

- **Projetos Eletropneumáticos e Eletrohidráulicos**

- Elaboração de diagramas de interligações
- Especificação dos componentes do circuito
- Lógica de funcionamento do sistema
- Simulação de sistemas em softwares

- **Projetos de Sistemas Robóticos**

- Elaboração de fluxograma de processo
- Metodologia de programação estruturada
- Especificação de dispositivos
 - ✓ Sensores
 - ✓ Atuadores
 - ✓ Válvulas de acionamento elétrico e pneumático
 - ✓ Remotas I/O
- Especificação dos Robôs
 - ✓ Tipos
 - ✓ Periféricos
 - ✓ Características
- Interfaces de comunicação
- Simulação de sistemas em plataforma para comissionamento virtual

- **Projetos de Sistemas Automatizados**

- Elaboração de fluxograma do funcionamento do sistema
- Lista de dispositivos do sistema
- Especificação dos módulos de entradas e saídas do CLP
- Definição de hardware dos dispositivos de controle
- Definição do mapeamento de TAG'S para o sistema de supervisão e controle
- Definição do software e hardware do supervisor e IHM
- Diagrama do CLP, conexões elétricas e de redes industriais
- Definição do protocolo de comunicação do sistema
- Diagrama da topologia da rede Industrial
- Mapeamento de I/O's físicas e de memórias



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Definição da plataforma de nuvem e API para sistema de supervisão e controle
- **Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação**
 - Norma IEC 61131-3
 - Norma IEC 61449
 - Normas Regulamentadoras
 - ✓ NR12
 - Manual de fabricante
 - Procedimentos Técnicos
 - Ordem de Serviço
- **Gestão de Projetos**
 - Delimitação de atividades
 - Ferramentas da Qualidade
 - Definição de etapas
 - Previsão de recursos
 - Elaboração de cronogramas

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Pensamento crítico e inovação**
 - Senso comum e senso crítico
 - Pensamento crítico reflexivo
 - Criatividade e pensamento crítico
 - Análise crítica e posicionamento pessoal.
- **Melhoria Contínua e Inovação**
 - Programas de melhoria contínua
 - Ferramentas da Qualidade: Kaizen; PDCA; Padronização de Processos; Seis Sigma.

Bibliografia Básica

- AGUIRRE, Luis Antônio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*
- CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de. **Gestão de projetos**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2021. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de projetos de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projeto de estrutura de sensoriamento**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.

Bibliografia Complementar



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- BEGA, Egidio Alberto (org.). **Instrumentação industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.
- SILVEIRA, Augusto Lima da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. **Gestão de resíduos sólidos**: cenários e mudanças de paradigma. Curitiba: Intersaberes, 2018. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: PROTOTIPAGEM DE NEGÓCIOS INOVADORES

Prototipagem de Negócios Inovadores é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

• **Protótipos para projetos de inovação**

- Bases conceituais
 - ✓ Projetos educacionais
 - ✓ Projetos industriais
- Tipos de protótipos:
 - ✓ Protótipo ou modelagem virtual
 - ✓ Protótipo sujo
 - ✓ Protótipo funcional
 - ✓ MVP (Mínimo Produto Viável)
- Testes de funcionalidades:
 - ✓ Métodos e Técnicas
 - ✓ Ferramentas
- Provas de conceito:
 - ✓ Métodos e Técnicas
 - ✓ Ferramentas
 - ✓ Reavaliação da viabilidade do protótipo.
- Documentação da prototipagem
- Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

• **Postura investigativa**

- Análise Crítica
- Análise de Cenários
- Identificação do problema



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Bibliografia Básica

- RODRIGUES, Eli. **21 erros clássicos da gestão de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2014. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Prototipagem de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2022. (Série Gestão). *E-book*.
- SILVA, Jessica Laisa Dias da; STATI, Cesar Ricardo. **Prototipagem e testes de usabilidade**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.
- VICENTE, Afonso Ricardo Paloma. **Gestão estratégica da inovação**. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: IMPLEMENTAÇÃO DE NEGÓCIOS INOVADORES

Implementação de Negócios Inovadores é a unidade curricular que habilita o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto.

Conhecimentos relacionados às Capacidades Técnicas:

- **Estratégias de gestão para negócio inovador**
 - Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos:
 - ✓ Abrangência
 - ✓ Complexidade
 - ✓ Possibilidades
 - ✓ Restrições
 - ✓ Riscos da implementação do negócio



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura;
- Definição de cronogramas
 - ✓ Etapas para a implementação do projeto
 - ✓ Dimensionamento do tempo
 - ✓ Dimensionamento da distribuição financeira
 - ✓ Definição de entregas.
- Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios
- Fluxo operacional de execução do projeto;
- Monitoramento e controle de indicadores:
 - ✓ Do planejamento;
 - ✓ Da produção;
 - ✓ Da comercialização.
 - ✓ Ferramentas de gestão de negócios.
- **Entrega Final**
 - Detalhamento da solução
 - Modelo de negócio
 - Protótipo
 - Plano de Marketing
 - Estratégias de Gestão
 - Vídeo Pitch
- **Estratégias de venda de produtos e/ou serviços**
 - Mapeamento do público-alvo:
 - ✓ Considerando as características e aplicação do produto/serviço;
 - ✓ Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades.
 - Estratégias de vendas:
 - ✓ Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas;
 - ✓ Estruturação e sistematização da estratégia de vendas.
 - Ações de marketing para projetos de inovação:
 - ✓ Estratégias de Comunicação e Divulgação
 - ✓ Elaboração de ações e estratégias de Divulgação

Conhecimentos relacionados às Capacidades Socioemocionais:

- **Autoempreendedorismo**
 - Características empreendedoras
 - Atitudes empreendedoras
 - Processo empreendedor
 - Perfil do empreendedor
 - Autorresponsabilidade e empreendedorismo
 - Valores do empreendedor
 - ✓ Persistência
 - ✓ Comprometimento
 - Persuasão e rede de contatos
 - Independência e autoconfiança
 - Cooperação como ferramenta de desenvolvimento



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- Fatores do sucesso
 - ✓ Características do empreendedor
 - ✓ Comportamento do empreendedor

- **Intraempreendedorismo**

Bibliografia Básica

- BRUNING, Camila; RASO, Cristiane Cecchin Monte; PAULA, Alessandra de. **Comportamento organizacional e intraempreendedorismo**. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.
- FABRETE, Teresa Cristina Lopes. **Empreendedorismo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane; CHERNEV, Alexander. **Administração de marketing**. 16. ed. Porto Alegre: Grupo A, 2024. *E-book*.
- RODRIGUES, Eli. **21 erros clássicos da gestão de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2014. *E-book*.
- VALENTIM, Isabella Christina Dantas. **Comportamento empreendedor**. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- JUCÀ, Ricardo. **A pirâmide do fazer acontecer: 5 passos para trazer mais resultados em menos tempo e com mais satisfação**. Campinas: Papirus, 2023. *E-book*
- MEGLIORINI, Evandir. **Custos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- SANTOS, Isabel Cristina dos. **Gestão da inovação e do conhecimento: uma perspectiva conceitual dos caminhos para o progresso**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Prototipagem de projetos**. Brasília: SENAI/DN, 2022. (Série Gestão). *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;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- ✓ Aprender para melhorar seu ambiente, suas condições de vida, suas relações sociais, portanto, um ensino crítico e criativo da realidade.

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

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

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

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

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

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

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

Considerando o disposto na Resolução CNE nº 1, de 5 de janeiro de 2021, bem no Catálogo Nacional de Curso Técnicos, a Escola pode desenvolver atividades não presenciais de até 20% da carga horária do curso por intermédio da utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), sendo os alunos atendidos, nessas atividades, por docentes e tutores.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

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

5.7 PRÁTICA PROFISSIONAL INTRÍNSECA AO CURRÍCULO

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

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

5.8 ESTÁGIO VOLUNTÁRIO (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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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:

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

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

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

6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

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

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

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

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

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

A abrangência da avaliação compreende os seguintes critérios:

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

A avaliação da aprendizagem é tarefa e responsabilidade exclusiva dos docentes. Na avaliação realizada ao longo do processo, os docentes têm sempre presente a relação entre as Unidades Curriculares e o perfil profissional, mantendo o foco no desenvolvimento de



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

competências. Desta forma, utilizam os mais diversos instrumentos de avaliação, tais como trabalhos individuais e em grupo, pesquisas, desenvolvimento de projetos, autoavaliação do aluno, simulações reais de trabalho, listas de verificação, portfólios, provas, ou outras formas que considerem eficientes e eficazes para verificar e acompanhar a aprendizagem e o crescimento do aluno.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER**

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

8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

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, 6 mesas em L para computador e gaveteiros, 6 cadeiras, mesa quadrada para reunião, 4 cadeiras, 5 computadores, 1 impressora a laser, 6 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, 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, 4 computadores.	
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 Vivência	Dimensões: 159,96 m ²
Recursos Materiais: 12 bancadas altas, 48 banquetas altas, 10 puff individual.	
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 Alunos 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.	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Sanitário Masculino PCD	Dimensões: 2,92 m ²
Recursos Materiais: 1 Vaso sanitário, 1 Lavatório.	
Sanitário Feminino PCD	Dimensões: 2,92 m ²
Recursos Materiais: 1 Vaso sanitário, 1 Lavatório.	
Laboratório 5 de Automação / Mecatrônica	Dimensões: 118,95 m ²
Unidades Curriculares: Sistemas Lógicos Programáveis, Sistemas de Supervisão e Controle, Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos, Manutenção de Sistemas Mecatrônicos, Gestão de Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	
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: Todas as unidades curriculares	
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 de Fabricação Mecânica e Projetos de Componentes Mecânicos.	
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 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 desempenho, 1 calandra manual, 1 dobradeira manual, 3 centros de usinagem, 3 tornos CNC's, 2 carros porta ferramentas Marcon, 3 carros porta ferramentas Marcon.	
Laboratório 1 de SENAI LAB (Multidisciplinar)	Dimensões: 118,75 m ²
Unidades Curriculares: Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação, Prototipagem de Negócios Inovadores e Implementação de Negócios Inovadores.	
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.	
Laboratório 11 de Eletrônica	Dimensões: 121,60 m ²
Unidades Curriculares: Fundamentos de Eletroeletrônica e Sistemas Eletrônicos	
Recursos Materiais: 41 Cadeiras escolares, 3 armários altos, parede de lousa ou plotagem, 5 mesas retangulares de 1,5m, 2 Ar condicionado, 1 quadro branco, 2 carrinhos de ferramentas, 29 bancadas, 1 projetor multimídia, 6 estação de retrabalho a ar, 8 estação de retrabalho Weller, 10 estação de solda, 20 matriz de contatos, 10 ferro de solda 40W com base, 10 suporte de placa, 20 osciloscópios digitais, 10 geradores de sinais, 12 fontes de alimentação regulável 2 canais, 12 fontes de alimentação regulável 1 canal, 10 kits motor de passo	
Laboratório 12 de Informática	Dimensões: 68,92 m ²
Unidades Curriculares: Sistemas Microcontrolados, Acionamentos Eletroeletrônicos e Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos.	
Recursos Materiais: 1 quadro branco, 41 cadeiras, 21 mesas retangulares, 19 computadores, 1 projetor multimídia, 2 ar-condicionados.	

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER**

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

Laboratório 14 de Informática	Dimensões: 65,59 m ²
Unidades Curriculares: Sustentabilidade nos Processos Industriais, Introdução a Indústria 4.0, Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação, Introdução ao Desenvolvimento de Projetos, Saúde e Segurança no Trabalho, Introdução a Qualidade e Produtividade, Comunicação e Informática Aplicada, Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados e Mecânica Aplicada à Sistemas Mecatrônicos.	
Recursos Materiais: 1 quadro branco, 41 cadeiras, 21 mesas retangulares, 20 computadores, 1 projetor multimídia, 2 ar-condicionados.	
Laboratório 3 de Automação Pneumática e Hidráulica	Dimensões: 102,04 m ²
Unidades Curriculares: Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos.	
Recursos Materiais: 1 armário com 5 gavetas e 2 portas, 12 cadeiras, 4 bancadas de trabalho com 5 gavetas e 2 portas, 6 mesas escritaninhas, 1 quadro branco. 1 bancada pneumática com atuadores e válvulas, 2 bancadas eletropneumáticas com atuadores e válvulas, 1 bancada hidráulica demonstrativa, 2 bancadas eletrohidráulicas, 10 computadores, 1 projetor multimídia. 1 ar-condicionado, componentes para exercícios nas bancadas didáticas.	
Laboratório 4 de Eletrônica	Dimensões: 121,60m ²
Unidades Curriculares: Lógica de Programação, Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação, Modelagem de Projetos de Inovação, Projetos de Sistemas Embarcados, Projetos de Sistemas Mecatrônicos, Prototipagem de Negócios Inovadores e Implementação de Negócios Inovadores.	
Recursos Materiais: 41 cadeiras escolares, 3 armários altos, 1 parede de lousa ou plotagem, 5 mesas retangulares, 1 quadro branco, 2 carrinhos de ferramentas com ferramentas manuais, 29 bancadas, 2 ar condicionados, 21 computadores, 1 projetor multimídia, 2 bancadas pneumáticas XYZ, 6 estações de retrabalho a ar, 8 estações de retrabalho Weller, 10 estações de solda, 20 matrizes de contatos, 10 ferros de solda 40w com base, 10 suportes de placa, 20 osciloscópios digitais, 10 geradores de sinais, 10 kits motor de passo.	
Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA	
Vídeos, simuladores 2D e 3D, fóruns temáticos, chat, links para conteúdos externos, mensagens instantâneas, animações interativas, ilustrações, RA (Realidade Aumentada), infográficos, exercícios <i>online</i> , exercícios autoavaliativos, avaliações formativas, avaliações somativas, hipertextos, situações de aprendizagem, relatórios de acesso e desempenho dos alunos, livros digitais, portfólios individuais e em grupo.	

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 BÁSICA (Diploma de Graduação)	Ano de Conclusão
---------------	-------------	---	-----------------------------



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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 	<ul style="list-style-type: none"> – 2013
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
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 – Pós-Graduação em Coordenação Pedagógica – Mestrado em Educação – Licenciatura em Pedagogia – Pós-Graduação em Educação Especial 	<ul style="list-style-type: none"> – 2000 – 2002 – 2011 – 2013 – 2016 – 2018 – 2021
Coordenadora Pedagógica	Vanessa Goetttert 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
Secretária de Escola	Aline Marx	<ul style="list-style-type: none"> – Tecnólogo em Gestão de Recursos Humanos 	<ul style="list-style-type: none"> – 2015
Assistente Biblioteca	Carla Meinhardt	<ul style="list-style-type: none"> – Licenciatura em Educação Física 	<ul style="list-style-type: none"> – 2014
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	Nome do Docente	Graduação / Ano de conclusão	Formação Pedagógica
<ul style="list-style-type: none"> – Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação – ME I – Sistemas Lógicos Programáveis – ME II – Sistemas de Supervisão e Controle – ME II 	Alexander Marcelo da Silva	<ul style="list-style-type: none"> – Engenharia Mecânica / 2012 – Tecnólogo em Gestão de Produção Industrial / 2013 – Técnico em 	<ul style="list-style-type: none"> – Espec. Docência em Educação Profissional / 2015. – Espec. Docência em



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"> – Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos – ME II – Manutenção de Sistemas Mecatrônicos – ME II – Projetos de Sistemas Mecatrônicos – ME III – Prototipagem de Negócios Inovadores – ME III – Implementação de Negócios Inovadores – ME III 		Eletrônica / 2000	Educação Profissional e Tecnológica / 2014.
<ul style="list-style-type: none"> – Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados – MI – Mecânica Aplicada à Sistemas Mecatrônicos - MI – Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos – ME I – Processos de Fabricação Mecânica – ME I – Projetos de Componentes Mecânicos – ME III – Prototipagem de Negócios Inovadores – ME III – Implementação de Negócios Inovadores – ME III 	Carlos Eduardo Cunha	– Engenharia de Produção / 2012	– Espec. Docência em Educação Profissional / 2014.
<ul style="list-style-type: none"> – Lógica de Programação – MI – Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos – ME II – Modelagem de Projetos de Inovação – ME II – Projetos de Sistemas Embarcados – ME III – Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos – ME III 	Rafael dos Santos	– Engenheiro de Controle e Automação	– Espec. Docência em Educação Profissional e Tecnológica / 2020.
<ul style="list-style-type: none"> – Sustentabilidade nos processos industriais - MI – Introdução a Indústria 4.0 -MI – Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação - MI – Introdução ao Desenvolvimento de Projetos - MI – Saúde e Segurança no Trabalho - MI – Introdução a Qualidade e Produtividade - MI – Comunicação e Informática Aplicada – MI 	Roger Augusto Rohr	<ul style="list-style-type: none"> – Tecnólogo em Gestão de Produção Industrial / 2013 – Técnico em Eletrônica / 2000 	– Espec. Docência em Educação Profissional e Tecnológica / 2014.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

– Fundamentos da Eletroeletrônica - MI			
– Sistemas Eletrônicos – ME I			
– Sistemas Microcontrolados – ME I			
– Acionamentos Eletroeletrônicos – ME I			
Convenções: MI - Módulo Introdutório ME II - Módulo Específico II ME I - Módulo Específico I ME III - Módulo Específico III			

10. DIPLOMAS E HISTÓRICOS

Os Diplomas e históricos são expedidos em conformidade com a legislação vigente.

- A Escola expede o Diploma de “**Técnico em Mecatrônica**” – Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais” - ao aluno que conclui o Curso, comprovada a conclusão do Ensino Médio.
- Certificado de “**Qualificação Técnica em Mecatrônica**” – Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais” – ao aluno que conclui o curso, sem a conclusão do Ensino Médio.
- O Histórico Escolar acompanha o Diploma e explicita as competências que constituem o Perfil Profissional de Conclusão.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ANEXOS

Anexo I – Perfil Profissional

Anexo II – Matriz Curricular

Anexo III – Organização Interna das Unidades Curriculares

Anexo IV – Competências e Capacidades Socioemocionais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Anexo I – PERFIL PROFISSIONAL

Ocupação: TÉCNICO EM MECATRÔNICA

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Área Tecnológica: Automação e Mecatrônica

Segmento Tecnológico: Mecatrônica

Educação Profissional: Técnica de Nível Médio

Nível de Qualificação: 3

CBO: 3001-10

COMPETÊNCIA GERAL: Desenvolver e implementar sistemas eletroeletrônicos, mecânicos e automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

RELAÇÃO DAS FUNÇÕES:

Função 1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

Função 2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

Função 3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

Função 4: Desenvolver soluções inovadoras, considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos.

FUNÇÃO 1

1. Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.

Subfunções	Padrões de Desempenho
1.1 Instalar sistemas eletrônicos	<p>1.1.1 Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônicos</p> <p>1.1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas eletrônicos</p> <p>1.1.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>eletrônicos</p> <p>1.1.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos</p> <p>1.1.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
1.2 Instalar sistemas microcontrolados	<p>1.2.1 Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados</p> <p>1.2.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados</p> <p>1.2.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados</p> <p>1.2.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas microcontrolados</p> <p>1.2.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
1.3 Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	<p>1.3.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>1.3.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>1.3.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>1.3.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>1.3.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
1.4 Instalar circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos	<p>1.4.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</p> <p>1.4.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>1.4.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>1.4.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>1.4.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
1.5 Realizar a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos	<p>1.5.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos</p> <p>1.5.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação dos componentes e protótipos</p> <p>1.5.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos</p> <p>1.5.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos</p> <p>1.5.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>

FUNÇÃO 2	
2. Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	
Subfunções	Padrões de Desempenho
2.1 Implantar sistemas de sensoriamento industrial.	<p>2.1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para instalação de sistemas de sensoriamento</p> <p>2.1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoriamento</p> <p>2.1.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na implantação de sistemas de sensoriamento</p> <p>2.1.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de sensoriamento</p> <p>2.1.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
2.2 Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis.	<p>2.2.1 Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado</p> <p>2.2.2 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</p> <p>2.2.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>Programável</p> <p>2.2.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</p> <p>2.2.5 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis</p> <p>2.2.6 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
2.3 Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle.	<p>2.3.1 Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle</p> <p>2.3.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle</p> <p>2.3.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle</p> <p>2.3.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle</p> <p>2.3.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
2.4 Instalar redes de comunicação industrial.	<p>2.4.1 Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais</p> <p>2.4.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação industrial</p> <p>2.4.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de redes de comunicação industrial</p> <p>2.4.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de redes de comunicação industrial</p> <p>2.4.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
2.5 Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos.	<p>2.5.1 Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos</p> <p>2.5.2 Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de sistemas robóticos e mecatrônicos</p> <p>2.5.3 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</p> <p>2.5.4 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na integração de sistemas</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>robóticos e mecatrônicos</p> <p>2.5.5 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos</p> <p>2.5.6 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
2.6 Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos.	<p>2.6.1 Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço</p> <p>2.6.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para realização da manutenção</p> <p>2.6.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos</p> <p>2.6.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos</p> <p>2.6.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
2.7 Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura.	<p>2.7.1 Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços</p> <p>2.7.2 Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos</p> <p>2.7.3 Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>

FUNÇÃO 3	
3. Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	
Subfunções	Padrões de Desempenho
3.1 Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados	<p>3.1.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente</p> <p>3.1.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados</p> <p>3.1.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</p> <p>3.1.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados</p> <p>3.1.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

3.2 Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos	<p>3.2.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente</p> <p>3.2.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>3.2.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>3.2.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>3.2.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
3.3 Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos	<p>3.3.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente</p> <p>3.3.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>3.3.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>3.3.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p> <p>3.3.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
3.4 Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados	<p>3.4.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente</p> <p>3.4.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos</p> <p>3.4.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos</p> <p>3.4.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos</p> <p>3.4.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
3.5 Elaborar projetos de sistemas robóticos	<p>3.5.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes</p> <p>3.5.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos</p> <p>3.5.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>3.5.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas robóticos</p> <p>3.5.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>
3.6 Elaborar projetos de sistemas automatizados	<p>3.6.1 Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes</p> <p>3.6.2 Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados</p> <p>3.6.3 Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados</p> <p>3.6.4 Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas automatizados</p> <p>3.6.5 Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>

FUNÇÃO 3	
4. Desenvolver soluções inovadoras, considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos	
Subfunções	Padrões de Desempenho
4.1 Elaborar projeto da solução inovadora.	<p>4.1.1 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários).</p> <p>4.1.2 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</p> <p>4.1.3 Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</p> <p>4.1.4 Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade.</p> <p>4.1.5 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto.</p> <p>4.1.6 Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto.</p>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER**

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

	4.1.7 Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada
4.2 Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora.	4.2.1 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado. 4.2.2 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira.
4.3 Elaborar a proposta de valor da solução inovadora.	4.3.1 Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem, transparência, ética e legalidade). 4.3.2 Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto.
4.4 Elaborar os protótipos da solução inovadora.	4.4.1 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo. 4.4.2 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto. 4.4.3 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem. 4.4.4 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto. 4.4.5 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem.
4.5 Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço.	4.5.1 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio. 4.5.2 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda. 4.5.3 Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto.

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

- APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.
- CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.
- ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores,



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.

- **INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO** - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- **INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO** - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.
- **LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO** - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.
- **PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO** - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS** - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER
 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
 SENAI Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Anexo II – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Módulos	Unidades Curriculares	C/H / U.C.	C/H Mód.
INTRODUTÓRIO * Unidades Curriculares do Módulo Básico da Indústria (Autoinstrucionais)	<i>Sustentabilidade nos processos industriais *</i>	8h	394 h
	<i>Introdução a Indústria 4.0 *</i>	24h	
	<i>Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação *</i>	40h	
	<i>Introdução ao Desenvolvimento de Projetos *</i>	12h	
	<i>Saúde e Segurança no Trabalho *</i>	12h	
	<i>Introdução a Qualidade e Produtividade *</i>	16h	
	Comunicação e Informática Aplicada	32h	
	Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados	60h	
	Lógica de Programação	40h	
	Fundamentos de Eletroeletrônica	110h	
ESPECÍFICO I	Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos	40 h	358 h
	Sistemas Eletrônicos	60 h	
	Sistemas Microcontrolados	60 h	
	Acionamentos Eletroeletrônicos	76 h	
	Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos	70 h	
	Processos de Fabricação Mecânica	76 h	
ESPECÍFICO II	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	16h	344 h
	Sistemas Lógicos Programáveis	110 h	
	Sistemas de Supervisão e Controle	60 h	
	Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos	90 h	
	Manutenção de Sistemas Mecatrônicos	36 h	
	Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos	28 h	
ESPECÍFICO III	Modelagem de Projetos de Inovação	20 h	264 h
	Projetos de Sistemas Embarcados	50 h	
	Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos	50 h	
	Projetos de Componentes Mecânicos	70 h	
	Projetos de Sistemas Mecatrônicos	50 h	
	Prototipagem de Negócios Inovadores	24 h	
TOTAL	Implementação de Negócios Inovadores	20 h	1.360 h



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Anexo III – ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

Módulo INTRODUTÓRIO

MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA – Técnico	
Perfil Profissional: TODOS	
Unidade Curricular: Sustentabilidade nos processos industriais	
Carga Horária: 08 h	
Objetivo: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais (2)• Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais (2)• Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto (2)• Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais (1,2)• Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais (2)• Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função	1. Desenvolvimento Sustentável <ul style="list-style-type: none">1.1 Meio Ambiente<ul style="list-style-type: none">1.1.1 Definição1.1.2 Relação entre Homem e o meio ambiente1.2 Recursos Naturais<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Definição1.2.2 Renováveis1.2.3 Não renováveis1.3 Sustentabilidade<ul style="list-style-type: none">1.3.1 Definição



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

de sua caracterização (1,2)	<div>1.3.2 Pilares</div> <div>1.3.3 Políticas e Programas</div> <div>1.4 Produção e consumo inteligente</div> <div>1.4.1 Uso racional de recursos e fontes de energia</div> <div>2. Poluição Industrial</div> <div>2.1 Definição</div> <div>2.2 Resíduos Industriais</div> <div>2.2.1 Caracterização</div> <div>2.2.2 Classificação</div> <div>2.2.3 Destinação</div> <div>2.3 Ações de prevenção da Poluição Industrial</div> <div>2.3.1 Redução</div> <div>2.3.2 Reciclagem</div> <div>2.3.3 Reuso</div> <div>2.3.4 Tratamento</div> <div>2.3.5 Disposição</div> <div>2.4 Alternativas para prevenção da poluição</div> <div>2.4.1 Ciclo de Vida (Definição e Fases)</div> <div>2.4.2 Logística Reversa (Definição e Objetivo)</div> <div>2.4.3 Produção mais limpa (Definição e Fases)</div> <div>2.4.4 Economia Circular (Definição e Princípios)</div>
Capacidades Socioemocionais	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos 	<div>3. Organização de ambientes de trabalho</div> <div>3.1 Princípios de organização</div> <div>3.2 Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</div> <div>3.3 Organização do espaço de trabalho.</div> <div>3.4 Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades.</div>
Ambientes pedagógicos com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos: Sala de Aula	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Máquinas e Equipamentos: Computador, Projetor Multimídia, Caixas de Som.
Ferramentas e Instrumentos: -
Recursos e Materiais Didáticos: -
Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA - Técnico	
Perfil Profissional: TODOS	
Unidade Curricular: Introdução à Indústria 4.0	
Carga Horária: 24h	
Objetivo: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo. (1)Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0 (2)Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado. (2)Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas. (3)	1. Histórico da evolução industrial. <ul style="list-style-type: none">1.1. 1ª Revolução Industrial<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Mecanização dos processos1.2. 2ª Revolução Industrial<ul style="list-style-type: none">1.2.1. A eletricidade1.2.2. O petróleo1.3. 3ª Revolução Industrial<ul style="list-style-type: none">1.3.1. A energia nuclear1.3.2. A automação1.4. 4ª Revolução Industrial



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>1.4.1. A digitalização das informações</p> <p>1.4.2. A utilização dos dados</p> <p>2. Tecnologias Habilitadoras</p> <p>2.1. Definições e aplicações</p> <p>2.1.1. Big Data</p> <p>2.1.2. Robótica Avançada</p> <p>2.1.3. Segurança Digital</p> <p>2.1.4. Internet das Coisas (IoT)</p> <p>2.1.5. Computação em Nuvem</p> <p>2.1.6. Manufatura Aditiva</p> <p>2.1.7. Manufatura Digital</p> <p>2.1.8. Integração de Sistemas</p> <p>3. Inovação</p> <p>3.1. Definição e característica</p> <p>3.1.1. Inovação x Invenção</p> <p>3.2. Importância</p> <p>3.3. Tipos</p> <p>3.3.1. Incremental</p> <p>3.3.2. Disruptiva</p> <p>3.4. Impactos</p>
Capacidades Socioemocionais	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos. Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade. 	<p>4. Raciocínio Lógico</p> <p>4.1. Dedução</p> <p>4.2. Indução</p> <p>4.3. Abdução</p> <p>5. Comportamento Inovador</p> <p>5.1. Postura Investigativa</p> <p>5.2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)</p>



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">• Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.	<p>5.3. Curiosidade 5.4. Motivação Pessoal</p> <p>6. Visão sistêmica 6.1. Elementos da organização e as formas de articulação entre elas 6.2. Pensamento sistêmico</p>
Ambientes pedagógicos com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula, Laboratório de Informática.	
Máquinas e Equipamentos: Computadores	
Ferramentas e Instrumentos: -	
Recursos e Materiais Didáticos: Desvendando a Indústria 4.0, livros, apostilas, catálogos de fabricante, Softwares de simulação, Softwares de gerenciamento produtivo, internet.	
Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA - Técnico

Perfil Profissional: TODOS

Unidade Curricular: Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação

Carga Horária: 40 h

Objetivo: Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.

Conteúdos Formativos

PPC_03.775.069/0032-81_ Técnico em Mecatrônica - Presencial

Av. Gaspar Bartholomay, 350 – Bairro SENAI - CEP: 96845-000 – Santa Cruz do Sul – RS, Fone: (51) 3740-1810.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho.• Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais.• Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria• Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação• Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação.	<ol style="list-style-type: none">1. Elementos da Comunicação<ol style="list-style-type: none">1.1. Emissor;1.2. Receptor;1.3. Mensagem;1.4. Canal;1.5. Ruído;1.6. Código;1.7. Feedback.2. Níveis de Fala<ol style="list-style-type: none">2.1. Linguagem culta;2.2. Linguagem técnica<ol style="list-style-type: none">2.2.1. Jargão2.2.2. Características3. Comunicação<ol style="list-style-type: none">3.1. Identificação de textos técnicos3.2. Relatórios;3.3. Atas;3.4. Memorandos;3.5. Resumos.4. Textos Técnicos<ol style="list-style-type: none">4.1. Definição4.2. Tipos e exemplos4.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)4.4. Interpretação5. Informática<ol style="list-style-type: none">5.1. Fundamentos de hardware



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 5.1.1. Identificação de componentes;
- 5.1.2. Identificação de processadores e periféricos.
- 5.2. Sistema Operacional
 - 5.2.1. Tipos
 - 5.2.2. Fundamentos e funções;
 - 5.2.3. Barra de ferramentas;
 - 5.2.4. Utilização de periféricos;
 - 5.2.5. Organização de arquivos (Pastas)
 - 5.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios;
 - 5.2.7. Área de trabalho;
 - 5.2.8. Compactação de arquivos;
- 6. **Software de escritório**
 - 6.1. Editor de Textos
 - 6.1.1. Tipos;
 - 6.1.2. Formatação;
 - 6.1.3. Configuração de páginas;
 - 6.1.4. Importação de figuras e objetos;
 - 6.1.5. Inserção de tabelas e gráficos;
 - 6.1.6. Arquivamentos;
 - 6.1.7. Controles de exibição;
 - 6.1.8. Correção ortográfica e dicionário;
 - 6.1.9. Quebra de páginas;
 - 6.1.10. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens;
 - 6.1.11. Marcadores e numeradores;
 - 6.1.12. Bordas e sombreamento;
 - 6.1.13. Colunas;
 - 6.1.14. Controle de alterações;
 - 6.1.15. Impressão.
 - 6.2. Editor de Planilhas Eletrônicas
 - 6.2.1. Funções básicas e suas finalidades;
 - 6.2.2. Linhas, colunas e endereços de células;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 6.2.3. Formatação de células;
- 6.2.4. Configuração de páginas;
- 6.2.5. Inserção de fórmulas básicas;
- 6.2.6. Classificação e filtro de dados;
- 6.2.7. Gráficos, quadros e tabelas;
- 6.2.8. Impressão.
- 6.3. Editor de Apresentações
 - 6.3.1. Funções básicas e suas finalidades;
 - 6.3.2. Tipos;
 - 6.3.3. Formatação;
 - 6.3.4. Configuração de páginas;
 - 6.3.5. Importação de figuras e objetos;
 - 6.3.6. Inserção de tabelas e gráficos;
 - 6.3.7. Arquivamentos;
 - 6.3.8. Controles de exibição;
 - 6.3.9. Criação de apresentações em slides e vídeos;
 - 6.3.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos.

7. Internet (*World Wide Web*)

- 7.1. Políticas de uso;
- 7.2. Navegadores;
- 7.3. Sites de busca;
- 7.4. *Download* e gravação de arquivos;
- 7.5. Correio eletrônico;
- 7.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- 7.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem

8. Segurança da Informação

- 8.1. Definição dos pilares da Segurança da Informação
- 8.2. Reconhecer Leis vigentes a segurança da informação
- 8.3. Tipos de golpes na internet
- 8.4. Contas e Senhas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	8.5. Navegação segura na internet; 8.6. <i>Backup</i> ; 8.7. Códigos maliciosos (<i>Malware</i>)
Capacidades Socioemocionais	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho. Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos. Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade. Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho. 	9. Comunicação em equipes de trabalho 9.1. Dinâmica do trabalho em equipe 9.2. Busca de consenso 9.3. Gestão de Conflitos
Ambientes pedagógicos com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos: sala de aula; laboratório de informática; auditório; RV;	
Máquinas e Equipamentos: projetor multimídia; equipamentos de informática; quadro branco; lousa digital; RA; RV	
Ferramentas e Instrumentos: -	
Recursos e Materiais Didáticos: Estante virtual SENAI DN.	
Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA – Técnico	
Perfil Profissional: TODOS	
Unidade Curricular: Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	
Carga Horária: 12 h	
Objetivo: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto. (1)Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto. (2)Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos (1)	<ol style="list-style-type: none">Projetos<ol style="list-style-type: none">DefiniçãoTiposCaracterísticasFases<ol style="list-style-type: none">Concepção (ideação, Pesquisa de anterioridade e Registros e patentes)FundamentaçãoPlanejamentoViabilidadeExecuçãoResultadosApresentaçãoNormas técnicas relacionadas a projetos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	2. Métodos de Desenvolvimento de projeto 2.1 Método indutivo 2.2 Método dedutivo 2.3 Método hipotético-dedutivo 2.4 Método dialético
Capacidades Socioemocionais	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.	3. Formulação de hipóteses e perguntas 3.1 Argumentação; 3.2 Colaboração; 3.3 Comunicação; 4. Postura Investigativa 5. Estratégias de Resolução de problemas
Ambientes pedagógicos com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos: Sala de Aula, Laboratório de Informática e Espaço Maker	
Máquinas e Equipamentos: não se aplica	
Ferramentas e Instrumentos: não se aplica	
Recursos e Materiais Didáticos: livros, apostilas, vídeos ilustrativos e material de escritório (Canvas)	
Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA – Técnico	
Perfil Profissional: TODOS	
Unidade Curricular: Saúde e Segurança no Trabalho	
Carga Horária: 12 horas	
Objetivo: Desenvolver as capacidades básicas, socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas as diferentes situações profissionais.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais. (1)Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais. (2)Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria. (3)Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança. (1,2,3)Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais. (3,4)	<p>1.Segurança do Trabalho</p> <ul style="list-style-type: none">1.1.Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil1.2.Hierarquia das leis1.3.Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho1.4.CIPA<ul style="list-style-type: none">1.4.1.Definição1.4.2.Objetivo1.5.SESMT<ul style="list-style-type: none">1.5.1.Definição1.5.2.Objetivo <p>2.Riscos Ocupacionais</p> <ul style="list-style-type: none">2.1.Perigo e risco2.2.Classificação de Riscos Ocupacionais: físico, químico, biológico, ergonômico e de acidentes



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>2.3. Mapa de Riscos</p> <p>3. Medidas de Controle</p> <p>3.1. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual e coletivo</p> <p>4. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais</p> <p>4.1. Definição</p> <p>4.2. Tipos</p> <p>4.3. Causa:</p> <p>4.3.1. Imprudência, imperícia e negligência</p> <p>4.3.2. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes</p> <p>4.4. Consequências dos acidentes do trabalho (Trabalhador, família, empresa e país)</p> <p>4.5. CAT</p> <p>4.5.1. Definição</p>
Capacidades Socioemocionais	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. 	<p>5. Código de Ética profissional</p> <p>6. O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho</p>
Ambientes pedagógicos com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais	
Ambientes Pedagógicos: Sala de aula convencional, equipada com lousa, projetor e computador.	
Máquinas e Equipamentos: Computadores com acesso à internet equipados com programas de elaboração de planilhas e gráficos, edição de texto e apresentação multimídia; Kit multimídia (projetor, tela, computador)	
Ferramentas e Instrumentos: Amostras, Catálogos, Livros, Manuais, Normas, Periódicos, Revistas.	
Recursos e Materiais Didáticos: -	
Requisitos de acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

MÓDULO BÁSICO DA INDÚSTRIA – Técnico	
Perfil Profissional:	
Unidade Curricular: Introdução a Qualidade e Produtividade	
Carga Horária: 16 h	
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais. (1)Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais. (2,3)Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa. (4)	<ol style="list-style-type: none">Qualidade<ol style="list-style-type: none">DefiniçãoEvolução da qualidadePrincípios da gestão da qualidade<ol style="list-style-type: none">Foco no cliente.Liderança.Engajamento das pessoas.Abordagem de processos.Tomada de decisão baseado em evidências.Melhoria.Gestão de relacionamentosMétodos e Ferramentas da Qualidade<ol style="list-style-type: none">Definição e Aplicabilidade



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	3.1.1. PDCA 3.1.2. MASP 3.1.3. Histograma 3.1.4. Brainstorming 3.1.5. Fluxograma de processos 3.1.6. Diagrama de Pareto. 3.1.7. Diagrama de Ishikawa. 3.1.8. CEP. 3.1.9. 5W2H 3.1.10. Folha de verificação. 3.1.11. Diagrama de dispersão. 4. Filosofia Lean 4.1. Definição e importância 4.2. <i>Mindset</i> 4.3. Pilares 4.4. Etapas 4.4.1. Preparação 4.4.2. Coleta 4.4.3. Intervenção 4.4.4. Monitoramento 4.4.5. Encerramento 4.5. Ferramentas 4.5.1. Diagrama espaguete 4.5.2. Cronoanálise 4.5.3. <i>Takt-time</i> 4.5.4. Cadeia de valores 4.5.5. Mapa de fluxo de valor.
CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Comprometer-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas 	5. Visão Sistêmica 5.1. Conceito



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">relações de trabalho.Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.Reconhecer a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.Analisar as complexidades e dificuldades existentes nos problemas, necessidades, ou oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho.	<ul style="list-style-type: none">5.2. Microcosmo e macrocosmo5.3. Pensamento sistêmico <p>6. Estrutura organizacional</p> <ul style="list-style-type: none">6.1. Formal e informal;6.2. Funções e responsabilidades;6.3. Organização das funções, informações e recursos;6.4. Sistema de Comunicação.
Ambientes pedagógicos com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais.	
Ambientes pedagógicos: Sala de aula, Biblioteca e Laboratório de Informática	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas: Computadores com acesso a internet (para uso de software de editor de texto, planilha eletrônica e editor de apresentações) e Kit multimídia (projektor, tela, computador)	
Materiais e Instrumentos de Apoio: -	
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA APLICADA
Carga Horária:	32 horas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Funções	<p>F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p> <p>F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p> <p>F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas relacionadas à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas, apresentações e pesquisas de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<p>Domínio cognitivo:</p> <ul style="list-style-type: none">– Aplicar os princípios, padrões e normas da Linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de textos técnicos (Permissão de Trabalho, Ordem de Serviço, Instrução de Trabalho, entre outros)– Interpretar Normas Técnicas, Regulamentadoras e textos técnicos relacionados às atividades de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados– Aplicar os fundamentos de informática relacionados à pesquisa, apresentação e planilhas aplicados às atividades profissionais– Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento	<ol style="list-style-type: none">1. Comunicação Oral e Escrita<ol style="list-style-type: none">1.1 Leitura e interpretação de textos técnicos1.2 Estrutura de frases e parágrafos1.3 Gramática aplicada ao texto1.4 Técnicas de argumentação1.5 Técnicas de apresentação2. Pesquisa<ol style="list-style-type: none">2.1 Tipos de pesquisa<ul style="list-style-type: none">– Bibliográfica– Pesquisa em publicações eletrônicas– Pesquisa de campo2.2 Apresentação de resultados de pesquisas<ul style="list-style-type: none">– Tema



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

<div>de informação</div> <ul style="list-style-type: none">– Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD– Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho– Aplicar os fundamentos de gestão de tempo aos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados– Interpretar dados, informações e terminologias de textos técnicos relacionados à área ocupacional– Reconhecer os recursos e funcionalidade dos softwares e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica	<ul style="list-style-type: none">– Objetivo– Método– Análise das informações– Síntese das informações– Citações <div>2.3 Bibliografias confiáveis e não confiáveis</div> <div>3. Editor de Textos</div> <div>3.1 Frases, parágrafos, relatórios técnicos e tabelas</div> <div>3.2 Ferramentas de desenho</div> <div>4. Planilhas Eletrônicas</div> <div>4.1 Funções/finalidades</div> <div>4.2 Linhas, colunas e endereços de células</div> <div>4.3 Formatação de células</div> <div>4.4 Configuração de páginas</div> <div>4.5 Inserção de fórmulas</div> <div>4.6 Elaboração de gráficos</div> <div>4.7 Classificação e filtro de dados</div>	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		
<ul style="list-style-type: none">• Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.	<div>CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS</div> <ul style="list-style-type: none">– Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.– Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões.	<div>CONHECIMENTOS ASSOCIADOS</div> <ul style="list-style-type: none">• A Pesquisa como ferramenta e caminho para a Inovação<ul style="list-style-type: none">– Tipos de pesquisa: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica.– Métodos de pesquisa;– Fontes de pesquisa;
<ul style="list-style-type: none">• Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a	<ul style="list-style-type: none">– Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.	<ul style="list-style-type: none">• Trabalho em equipe<ul style="list-style-type: none">– Conceitos de grupo, equipe e time;– O relacionamento com colegas de equipe.– Responsabilidades individuais e coletivas no



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.	<ul style="list-style-type: none">– Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.	<ul style="list-style-type: none">trabalho em equipe;– Cooperação– Engajamento– Divisão de papéis e responsabilidades;– O papel das normas e acordos coletivos.– Compromisso com objetivos e metas;
Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Infraestrutura Mínima		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Biblioteca– Laboratório de Informática– Sala de aula	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Computador com Softwares Específicos	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Quadro Branco– Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som)	
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	DESENHO TÉCNICO APLICADO A SISTEMAS AUTOMATIZADOS
Carga Horária:	60 horas
Funções	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade. F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade. F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para aplicação da metrologia dimensional e leitura e interpretação de desenhos técnicos aplicado à Sistemas Automatizados.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Domínio cognitivo:

- Interpretar simbologias das representações gráficas, planilhas e tabelas relacionadas aos sistemas automatizados.
- Reconhecer os princípios e referências técnicas que orientam a elaboração de desenhos técnicos aplicados a sistemas automatizados.
- Reconhecer diferentes fases, métodos e padrões de estruturas aplicados ao desenvolvimento do projeto.
- Reconhecer os fundamentos de desenho técnico aplicados em projetos de sistemas automatizados
- Reconhecer softwares de desenhos técnicos, aplicados a modelagem e representação de equipamentos industriais
- Reconhecer os diferentes tipos de ferramentas computacionais que se aplicam à elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados, suas características, funcionalidades e requisitos de uso
- Aplicar fundamentos de Metrologia nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados
- Reconhecer os fundamentos de desenho técnico mecânico aplicáveis aos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados
- Reconhecer os tipos, características e aplicações dos instrumentos de medição empregados nos processos de elaboração, instalação e manutenção de sistemas automatizados
- Reconhecer as tolerâncias dimensionais e geométricas no modelamento e fabricação de peças, componentes e dispositivos mecânicos.

1. Organização dos Dados e Informações

- 1.1. Coleta
- 1.2. Seleção
- 1.3. Organização
- 1.4. Análise
- 1.5. Segurança de dados
- 1.6. Apresentação de informações
 - 1.6.1. Softwares de documentação (editor de texto e planilhas)
 - 1.6.2. Uso de ferramentas WEB (pesquisa, e-mail, armazenagem e compartilhamento em nuvem, entre outros)

2. Escala

- 2.1. Definição
- 2.2. Tipos
- 2.3. Aplicação
- 2.4. Razão, proporção e regra de três simples
- 2.5. Técnicas de desenho em escala

3. Leitura e Interpretação de Desenhos Técnicos

- 3.1. Instrumentos e utensílios de desenho
- 3.2. Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas
- 3.3. Simbologia
- 3.4. Cota do desenho
- 3.5. Diagramas
- 3.6. Perspectivas, vistas e cortes
- 3.7. Folha de desenho - layout e dimensões
- 3.8. Planta baixa, situação e implantação

4. Metrologia Aplicada a Sistemas Automatizados

- 4.1. Conceito, histórico e aplicação
- 4.2. Normas Técnicas básicas para Metrologia
- 4.3. Unidades de medidas e conversões



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>4.4. Tipos, características, aplicações, uso e conservação dos instrumentos</p> <p>4.5. Tolerâncias dimensionais / geométricas</p> <p>5. Desenho Assistido por Computador - CAD, Aplicado a Sistemas Automatizados</p> <p>5.1. <i>Tipos de Softwares</i></p> <p>5.1.1. Características</p> <p>5.1.2. Interfaces</p> <p>5.2. Áreas gráficas</p> <p>5.2.1. Características</p> <p>5.2.2. Customização</p> <p>5.3. Sistemas de Coordenadas</p> <p>5.4. Comandos</p> <p>5.5. Configuração</p> <p>5.5.1. Linhas</p> <p>5.5.2. Hachuras</p> <p>5.5.3. Textos</p> <p>5.5.4. Dimensionamento</p> <p>5.5.5. Impressão</p> <p>5.5.6. Camadas (layers)</p> <p>5.6. Perspectivas isométricas</p> <p>5.7. Desenhos de vistas ortogonais</p>
--	--

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional, estimulando a liberdade e a autonomia. 	<ul style="list-style-type: none"> Respeitar hierarquias, instâncias de decisão e os níveis de autonomia estabelecidos para o seu contexto de trabalho e/ou convívio. Acatar decisões tomadas por instâncias hierárquicas superiores, adequando suas ações, atitudes, comportamentos e necessidades de novos aprendizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Estruturas Organizacionais <ul style="list-style-type: none"> Sistemas hierárquicos de organizações empresariais Sistemas de gestão e tomada de decisão nas organizações



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"> • Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> – Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos e metas estabelecidas. – Aceitar, com consciência, as atribuições de sua responsabilidade, contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas. – Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organização e disciplina no trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – Princípios de organização do trabalho: Organização do Tempo; Organização de Compromissos; Organização de Atividades; A organização do local de trabalho.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
<p style="text-align: center;">AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</p> <p style="text-align: center;">Infraestrutura Mínima</p>		
<p>Ambientes pedagógicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática – Laboratório de desenho – Sala de aula 	
<p>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Computadores com softwares CAD instalados e conectado à internet – Kits de Blocos geométrico para representação de vistas ortogonais de desenhos mecânicos – Régua graduada – Escalímetro – Trena – Esquadro 	



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">– Paquímetros– Goniômetro– Transferidor de Grau
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Software CAD
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO
Carga Horária:	40 horas
Funções	<p>F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p> <p>F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p> <p>F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para reconhecer os tipos de linguagens de Programação e estruturação de algoritmos aplicados a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
CAPACIDADES BÁSICAS		CONHECIMENTOS
Domínio cognitivo: <ul style="list-style-type: none">– Reconhecer as linguagens de programação, para a implementação dos Sistemas Lógicos Programáveis, conforme norma técnica.– Reconhecer as diferentes linguagens empregadas na programação de Controladores Lógicos Programáveis - CLP, aplicados a sistemas automatizados.– Reconhecer a estrutura da lógica de programação empregadas em Controladores Lógicos, aplicados a sistemas automatizados.– Reconhecer algoritmos estruturados de lógica de programação.– Reconhecer dados em variáveis de programação de acordo com seus tipos, características e aplicações.– Reconhecer a capacidade da área de memória, utilizadas nas variáveis, para a programação de sistemas automatizados.– Realizar cálculos matemáticos para conversão de diferentes bases numéricas.– Reconhecer os fundamentos da lógica da programação aplicados a Sistemas automatizados).– Reconhecer a aplicação de lógica de programação para resolução dos		<ul style="list-style-type: none">1. Sistemas de Numeração<ul style="list-style-type: none">1.1. Sistema binário1.2. Sistema octal1.3. Sistema decimal1.4. Sistema hexadecimal1.5. Conversões entre os sistemas2. Circuitos Lógicos<ul style="list-style-type: none">2.1. Função lógica2.2. Tabela verdade3. Elementos de Programação<ul style="list-style-type: none">3.1. Fluxograma, Organograma, Representação Gráfica.3.2. Tipos Primitivos3.3. Tipos de Variáveis3.4. Constante3.5. Atribuição3.6. Instrução3.7. Expressões<ul style="list-style-type: none">3.7.1. Aritméticas3.7.2. Lógicas3.8. Operadores<ul style="list-style-type: none">3.8.1. Lógicos3.8.2. Relacionais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

<p>problemas.</p> <ul style="list-style-type: none">– Reconhecer as diferentes linguagens empregadas na programação de dispositivos de sistemas automatizados.– Reconhecer os fundamentos da eletrônica digital associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas eletrônicos.		<p>4. Algoritmo</p> <ul style="list-style-type: none">4.1. Definição4.2. Características4.3. Condição Lógica4.4. Formas de Representação<ul style="list-style-type: none">4.4.1. Forma textual4.4.2. Forma gráfica4.5. Estrutura de algoritmo<ul style="list-style-type: none">4.5.1. Declaração de variáveis4.5.2. Operação de atribuição4.5.3. Operações de entrada e saída4.5.4. Tipos: sequencial; condicional; de repetição <p>5. Linguagem de Programação Aplicada a Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Embarcados</p> <ul style="list-style-type: none">5.1. Tipos5.2. Evolução das linguagens5.3. Paradigmas de linguagem5.4. Sintaxe e semântica5.5. Normas aplicadas
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.	<ul style="list-style-type: none">– Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.– Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e	<ul style="list-style-type: none">• Construção de mudanças positivas e inovadoras no contexto de trabalho:<ul style="list-style-type: none">– Identificação de oportunidades de melhoria– Análise de compatibilidade de oportunidades de melhorias com normas, procedimentos e diretrizes organizacionais.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	atividades de sua responsabilidade.	
Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.	<ul style="list-style-type: none"> – Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho. – Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas para a identificação de problemas nas organizações: <ul style="list-style-type: none"> – Diagrama de Ishikawa; – 5 Porquês; – MASP; – Diagrama de Pareto; – ...
Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS. Infraestrutura Mínima		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática – Sala de aula 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – Computador com software para lógica de programação e acesso à internet 	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas Manuais e catálogos – Normas técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos – Quadro Branco – Equipamento audiovisual (projektor multimídia, tela de projeção e caixas de som) 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	FUNDAMENTOS DE ELETROELETRÔNICA
Carga Horária:	110 horas
Funções	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade. F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade. F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para a aplicação dos fundamentos de eletroeletrônica na implementação e



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

desenvolvimento de projetos de sistemas automatizados.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<p>Domínio cognitivo:</p> <ul style="list-style-type: none">– Aplicar os fundamentos matemáticos para conversão de medidas, cálculos de área, regra de três, porcentagem e operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão.– Reconhecer os princípios da eletroeletrônica que se aplicam aos sistemas automatizados.– Reconhecer grandezas e unidades de medida empregadas nos sistemas automatizados, assim como as suas formas de conversão.– Reconhecer os fundamentos da corrente elétrica (Corrente Contínua - CC e Corrente Alternada - CA) que se aplicam aos sistemas automatizados.– Reconhecer os fundamentos da eletrônica analógica associados aos componentes e circuitos utilizados em sistemas automatizados.– Reconhecer os fundamentos da eletricidade quanto aos circuitos e grandezas elétricas.– Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso.– Reconhecer grandezas elétricas e unidades de medida as suas formas de conversão.– Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e	<ol style="list-style-type: none">1. Matemática Aplicada<ol style="list-style-type: none">1.1. Operações básicas<ol style="list-style-type: none">1.1.1. Soma1.1.2. Subtração1.1.3. Multiplicação1.1.4. Divisão1.2. Operações com números decimais1.3. Fração1.4. Razão e proporção1.5. Potência de base dez1.6. Notação científica1.7. Cálculo de área e volume2. Fundamentos da Eletricidade<ol style="list-style-type: none">2.1. Estrutura da matéria2.2. Carga elétrica2.3. Eletrização2.4. Campo elétrico2.5. Força elétrica2.6. Lei Coulomb2.7. Potencial elétrico2.8. Grandezas Elétricas<ol style="list-style-type: none">2.8.1. Corrente elétrica2.8.2. Tensão elétrica2.8.3. Resistência e resistividade2.8.4. Potência elétrica



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

<p>cálculos aplicados em circuitos elétricos.</p> <p>– Reconhecer os tipos, características e aplicações de ferramentas, componentes, equipamentos, insumos e instrumentos, utilizados na instalação de dispositivos de sistemas automatizados.</p>	<p>2.9. Energia elétrica</p> <p>2.10. Fontes geradoras de energia elétrica</p> <p>2.11. Condutores, isolantes e semicondutores</p> <p>2.12. Magnetismo e eletromagnetismo</p> <p>2.13. Transformadores</p> <p>3. Unidades de Medidas</p> <p>3.1. Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>3.2. Unidades de medidas elétricas</p> <p>3.3. Múltiplos e submúltiplos</p> <p>3.4. Instrumentos de Medição</p> <p>3.4.1. Características e aplicações</p> <p>3.4.2. Ohmímetro</p> <p>3.4.3. Amperímetro</p> <p>3.4.4. Voltímetro</p> <p>3.4.5. Multímetros</p> <p>3.4.6. Wattímetro</p> <p>3.4.7. Megômetro</p> <p>3.4.8. Osciloscópio</p> <p>4. Circuitos Elétricos em Corrente Contínua (CC)</p> <p>4.1. Associação de resistores</p> <p>4.1.1. Paralelo</p> <p>4.1.2. Série</p> <p>4.1.3. Misto</p> <p>4.2. Leis e teoremas</p> <p>4.2.1. Kirchhoff</p> <p>4.2.2. Ohm (1ª e 2ª lei)</p> <p>4.3. Tipos de cargas em circuitos e simbologias</p> <p>4.3.1. Capacitivas</p> <p>4.3.2. Indutivas</p> <p>4.3.3. Resistivas</p>
---	--



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

5. Circuitos Elétricos em Corrente Alternada (CA)

- 5.1. Matemática aplicada a Circuitos de Corrente Alternada
 - 5.1.1. Trigonometria
 - 5.1.2. Números complexos
- 5.2. Corrente elétrica alternada
 - 5.2.1. Amplitude
 - 5.2.2. Período
 - 5.2.3. Frequência
- 5.3. Potência em circuitos de corrente alternada
 - 5.3.1. Fator de potência
 - 5.3.2. Aparente
 - 5.3.3. Reativa
 - 5.3.4. Ativa
- 5.4. Circuito em corrente alternada
 - 5.4.1. Resistivo
 - 5.4.2. Indutivo
 - 5.4.3. Capacitivo
 - 5.4.4. Impedância (RL, RC e RLC)

6. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Dispositivos de Sistemas Automatizados

- 6.1. Equipamentos e ferramentas manuais
 - 6.1.1. Tipos
 - 6.1.2. Características e especificações
 - 6.1.3. Aplicação
- 6.2. Equipamentos e ferramentas elétricas
 - 6.2.1. Tipos
 - 6.2.2. Características e especificações
 - 6.2.3. Aplicação
- 6.3. Insumos
 - 6.3.1. Tipos
 - 6.3.2. Características e especificações



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

6.3.3. Aplicação

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças. 	<ul style="list-style-type: none"> – Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais. – Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. – Posicionar-se, a partir das próprias convicções, diante de cenários, contextos e fatos de diferentes naturezas, considerando os princípios e referenciais da ética, da moral e das convenções ou código de conduta estabelecido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamento ético <ul style="list-style-type: none"> – Atitudes éticas – O risco no julgamento das pessoas e de comportamentos – Princípios e valores éticos das organizações • Habilidades básicas do relacionamento interpessoal: <ul style="list-style-type: none"> – Respeito; – Cordialidade; – Disciplina; – Empatia; – Responsabilidade; – Comunicação; – Cooperação.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
<p style="text-align: center;">AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</p> <p style="text-align: center;">Infraestrutura Mínima</p>		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática – Laboratório de Eletrônica – Sala de aula – Laboratório de Elétrica
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos: <ul style="list-style-type: none"> – EPIs e EPCs – Kits Didáticos de Eletromagnetismo (bobinas com espiras variadas, ímãs permanentes, medidor de fluxo magnético, limalha de ferro, motor elementar, gerador elementar, cabos elétricos) – Kits Didáticos de Eletrônica (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos, protoboard) – Kits Didáticos de Medidas Elétricas (voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, frequencímetro, cargas resistivas, capacitivas e indutivas) • Instrumentos e Ferramentas: <ul style="list-style-type: none"> – Voltímetro – Amperímetro – Ohmímetro – Megômetro – Multímetro – Alicates Amperímetro – Osciloscópio – Wattímetro – Ferramentas manuais (Alicate, chave de fenda isolada, chave Philips isolada, chave Allen, chave Torx, Alicate de corte, Alicate de Bico, Sugador de Solda, Kit de Pinças Antiestática de aço inoxidável) – Estação de Solda – Soprador Térmico – Pulseira Antiestática
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas, Manuais e catálogos – Normas Técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO INTRODUTÓRIO	
Itinerário Formativo	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	MECÂNICA APLICADA A SISTEMAS MECATRÔNICOS
Carga Horária:	40 horas
Funções	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade. F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	Sustentabilidade.
	F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais relacionadas aos fundamentos mecânicos que se aplicam a sistemas mecatrônicos.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> – Reconhecer os diferentes tipos de instrumentos de medição empregados em operações e processos da mecânica, suas características essenciais, aplicações, manuseio, calibração, cuidados na conservação e significado de suas leituras. – Reconhecer os diferentes tipos, características/especificações técnicas, requisitos funcionais e aplicações dos elementos de máquinas empregados em sistemas mecatrônicos. – Reconhecer unidades de medida empregadas em diferentes operações e processos relacionados à mecânica, assim como as suas formas de conversão. – Reconhecer os princípios da mecânica que se aplicam aos sistemas mecatrônicos. – Interpretar o funcionamento de componentes e dispositivos mecânicos – Reconhecer os tipos e características de componentes e dispositivos mecânicos, visando a compreensão de suas aplicações e seu funcionamento em sistemas mecatrônicos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grandezas Físicas <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Unidades de Medida 1.2 Sistema métrico decimal <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1 Números Decimais 1.2.2 Potência de base 10 1.3 Sistema Inglês <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1 Frações 1.3.2 Números decimais 2. Elementos de Máquina <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Elementos de fixação (tipos, funcionalidade e aplicações) <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 Parafusos, porcas e arruelas 2.1.2 Rebites 2.1.3 Anéis elásticos 2.1.4 Pinos 2.1.5 Cupilhas 2.1.6 Chavetas 2.2 Elementos de transmissão (tipos, funcionalidade e aplicações) <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 Acoplamentos 2.2.2 Engrenagens 2.2.3 Polias e Correias



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">– Reconhecer máquinas, equipamentos e ferramentas para fabricação de componentes mecânicos.– Especificar materiais mecânicos para a fabricação de componentes e dispositivos mecânicos levando em consideração as condições dos esforços mecânicos a serem aplicados.– Realizar montagem e desmontagem de componentes de conjuntos mecânicos.– Aplicar técnicas de ajustagem mecânicas em peças e componentes por meio de operações mecânicas manuais.– Reconhecer os fundamentos de manufatura subtrativa (remoção de material) e manufatura aditiva (adição de material) a fim de se obter peças mecânicas.– Aplicar os fundamentos da matemática para conversão de medidas e cálculos aplicados em peças mecânicas.	<ul style="list-style-type: none">2.2.4 Correntes2.2.5 Fuso de esferas2.2.6 Guias lineares2.2.7 Eixos2.3 Elementos de apoio (tipos, funcionalidade e aplicações)<ul style="list-style-type: none">2.3.1 Mancais de deslizamento2.3.2 Mancais de rolamento2.4 Ferramentas<ul style="list-style-type: none">2.4.1 Manuais2.4.2 Elétricas2.4.3 Pneumáticas3. Materiais de Construção Mecânica<ul style="list-style-type: none">3.1 Classificação dos materiais<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Metais: ferrosos e não ferrosos3.1.2 Poliméricos3.2 Propriedades dos materiais<ul style="list-style-type: none">3.2.1 Resistência mecânica3.2.2 Dureza3.2.3 Ductilidade3.2.4 Condutividade térmica e elétrica3.2.5 Densidade3.2.6 Rigidez dielétrica4. Metrologia Aplicada à Fabricação Mecânica<ul style="list-style-type: none">4.1 Instrumentos de medição (tipos, características, aplicações, manuseio, guarda e conservação)<ul style="list-style-type: none">4.1.1 Régua graduada4.1.2 Esquadro4.1.3 Trena4.1.4 Paquímetro4.1.5 Micrômetro4.1.6 Relógio comparador
---	--



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

- 4.1.7 Relógio apalpador
- 4.1.8 Goniômetro
- 4.2 Instrumentos de verificação
 - 4.2.1 Calibrador de rosca
 - 4.2.2 Calibrador de folga
- 4.3 Tolerâncias dimensionais
 - 4.3.1 Sistema ISO/ABNT
 - 4.3.2 Representação gráfica
- 4.4 Tolerância geométrica
 - 4.4.1 Forma
 - 4.4.2 Posição
 - 4.4.3 Representação gráfica
- 5. Operações de Ajustagem Mecânica**
 - 5.1 Traçagem
 - 5.2 Limagem
 - 5.3 Corte
 - 5.3.1 Serramento
 - 5.3.2 Guilhotina
 - 5.4 Furação
 - 5.5 Roscamento
 - 5.5.1 Macho
 - 5.5.2 Cossinete
 - 5.6 Conformação
 - 5.7 Ferramentas manuais aplicadas a ajustagem mecânica
- 6. Introdução aos Processos de Fabricação Mecânica Aplicados à Mecatrônica**
 - 6.1 Usinagem convencional
 - 6.1.1 Máquinas e equipamentos
 - 6.1.2 Acessórios
 - 6.1.3 Ferramentas
 - 6.1.4 Insumos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		6.2 Usinagem por Comando Numérico Computadorizado - CNC 6.2.1 Máquinas e equipamentos 6.2.2 Softwares 6.2.3 Acessórios 6.2.4 Ferramentas 6.2.5 Insumos 6.3 Manufatura aditiva 6.3.1 Equipamentos 6.3.2 Softwares 6.3.3 Acessórios 6.3.4 Materiais e insumos
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none">• Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.	<ul style="list-style-type: none">– Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.– Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão.	<ul style="list-style-type: none">• Valores e Habilidades Sociais que levam à amabilidade – conceito e importância na construção de uma imagem pessoal e profissional:<ul style="list-style-type: none">– Diálogo– Empatia– Tolerância– Altruísmo– Humildade– Gratidão– Cooperação– Engajamento– Modéstia– Humanidade
Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

Infraestrutura Mínima

Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Biblioteca– Laboratório de Informática– Laboratório de Desenho– Laboratório de Processo de Fabricação– Laboratório de Manufatura (CNC)– Laboratório de Metrologia– Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Máquinas Convencionais - Torno Mecânico, Fresadora, Furadeira de bancada– Ferramentas Manuais de Ajustagem Mecânica - Lima, Martelo, serra, furadeira e entre outros– Ferramentas de Usinagem - Brocas, Alargador, Macho, Cossinete e entre outros.– Elementos de Máquina - Fixação, Transmissão e de Apoio– Máquinas a CNC - Torno e Centro de Usinagem– Materiais para Usinagem - Materiais Metálicos, Não Metálicos e Poliméricos– Instrumentos de medição mecânica - Paquímetro, micrômetro, relógio comparador, trena, régua graduada e etc.– EPIs e EPCs
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Módulo ESPECÍFICO I

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO I	
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	SISTEMAS ELETRÔNICOS
Carga Horária:	60 horas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Função:	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas eletrônicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Instalar sistemas eletrônicos.	<ul style="list-style-type: none">Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas eletrônicos	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de circuitos eletrônicos, visando a instalação dos dispositivosIdentificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos eletrônicos.Aplicar técnicas de montagem de componentes em circuitos eletrônicos, de acordo com as Normas Técnicas, especificações do projeto e datasheet.Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em circuitos eletrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes.Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos componentes eletrônicos, por meio da	<div>1. Planejamento da Instalação de Dispositivos Eletrônicos</div> <div>1.1. Ordem de Serviço</div> <div>1.2. Previsão de recursos</div> <div>1.2.1. Cronograma</div> <div>1.2.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)</div> <div>1.2.3. Listas de materiais</div> <div>1.2.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos</div> <div>1.2.5. Lista de EPIs e EPCs</div> <div>1.3. Análise Preliminar de Riscos (APR)</div> <div>1.4. Plano de Trabalho</div> <div>1.4.1. Estruturas para instalação</div> <div>1.5. Lista de verificações (checklist)</div> <div>1.6. Fases do trabalho de instalação</div> <div>2. Componentes Eletrônicos</div> <div>2.1. Transistores</div> <div>2.1.1. Tipos: Bipolar de Junção (BJT), Efeito de Campo (FET)</div>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos circuitos eletrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e datasheet. – Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos eletrônicos. – Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de montagem dos componentes eletrônicos a ser realizada. – Aplicar técnicas de instalação de sistemas eletrônicos, de acordo com as especificações das Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem. 	<p>2.1.2. Características</p> <p>2.1.3. Circuitos de polarização</p> <p>2.1.4. Tipos de Aplicações: transistor como chave, amplificador de sinais, regulador de tensão</p> <p>2.1.5. Identificação de terminais e teste de funcionamento</p> <p>2.2. Acoplador Óptico</p> <p>2.2.1. Tipos</p> <p>2.2.2. Características</p> <p>2.2.3. Aplicações</p> <p>2.2.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento</p> <p>2.3. Amplificadores operacionais</p> <p>2.3.1. Definição</p> <p>2.3.2. Características</p> <p>2.3.3. Tipos de aplicações</p> <p>2.3.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento</p> <p>2.4. Osciladores</p> <p>2.4.1. Tipos</p> <p>2.4.2. Características</p> <p>2.4.3. Aplicações</p> <p>2.4.4. Identificação de terminais e teste de funcionamento</p> <p>2.5. Semicondutores de potência</p> <p>2.5.1. Retificador controlado de silício (SCR)</p> <p>2.5.2. DIAC e TRIAC</p> <p>2.5.3. Transistores de efeito de campo (MOSFET)</p> <p>2.5.4. Transistor bipolar de porta isolada (IGBT)</p> <p>2.5.5. Identificação de terminais e teste de</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas eletrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de sistemas eletrônicos. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>continua para otimização dos processos de instalação de sistemas eletrônicos</p>	<p>instalação de sistemas eletrônicos, conforme cronograma do serviço.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas eletrônicos, visando a otimização do processo. – Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua. – Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de sistemas eletrônicos, visando a melhoria contínua. – Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas eletrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	<p style="text-align: center;">funcionamento</p> <p>3. Eletrônica Analógica</p> <p>3.1. Diodos semicondutores</p> <p>3.2. Retificadores monofásicos</p> <p>3.3. Filtros capacitivos</p> <p>3.4. Reguladores de tensão</p> <p>4. Montagem de Sistemas Eletrônicos</p> <p>4.1. Simulação de circuitos eletrônicos</p> <p>4.2. Desenho de placa eletrônica</p> <p>4.3. Sequência de montagem de placa eletrônica com Componentes Surface Mounting Devices - SMD e Pin Through Hole - PTH</p> <p>4.4. Testes de funcionamento de circuitos eletrônicos</p> <p>4.5. Otimização dos processos de montagem</p> <p>4.5.1. Técnicas de gestão de tempo</p> <p>4.6. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem</p> <p>5. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Eletrônicos</p> <p>5.1. Equipamentos e ferramentas manuais</p> <p>5.1.1. Tipos</p> <p>5.1.2. Características e especificações</p> <p>5.1.3. Aplicação</p> <p>5.1.4. Manuseio, guarda e conservação</p> <p>5.2. Equipamentos e ferramentas elétricas</p> <p>5.2.1. Tipos</p> <p>5.2.2. Características e especificações</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação sistemas eletrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. – Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de sistemas eletrônicos. – Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>Segurança, conforme o tipo de instalação de sistemas eletrônicos a ser realizada.</p> <p>– Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho.</p>	<p>5.2.3. Aplicação</p> <p>5.2.4. Manuseio, guarda e conservação</p> <p>5.3. Insumos</p> <p>5.3.1. Tipos</p> <p>5.3.2. Características e especificações</p> <p>5.3.3. Aplicação</p> <p>6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>6.1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)</p> <p>6.2. Diagramas elétricos e eletrônicos</p> <p>6.3. Normas Regulamentadoras</p> <p>6.4. Normas ambientais pertinentes</p> <p>6.5. Normas Internas da Indústria</p> <p>6.6. Procedimentos Técnicos</p> <p>6.7. Ordem de Serviço</p> <p>7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicados a Processos de Instalação e Montagem de Sistemas Eletrônicos</p> <p>7.1. Normas de Segurança</p> <p>7.2. Normas ambientais pertinentes</p> <p>7.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva</p> <p>7.4. Riscos inerentes às atividades de instalação</p> <p>7.5. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção</p> <p>7.6. Descarte de Resíduos</p> <p>7.7. Ergonomia</p>
--	--	--	---



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fontes de melhorias e inovações nos processos de trabalho. Estimular colegas e equipes para a importância de estar aberto a novas aprendizagens e experiências que favoreçam melhorias e inovações nos processos e ambientes de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> Inovação e Melhoria: <ul style="list-style-type: none"> Conceitos; Inovação x melhoria; Visão inovadora. A inovação e a melhoria contínua nos processos e ambientes de trabalho.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca Laboratório de Informática Laboratório de Desenho Sala de aula 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> Equipamentos: <ul style="list-style-type: none"> EPIs e EPCs Kits Didáticos de Eletrônica (resistores, capacitores, indutores, diodos, fontes de tensão simétricas, cabos elétricos, protoboard, osciladores, acoplador óptico) Kits Didáticos de Medidas Elétricas (voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, frequencímetro, cargas resistivas, capacitivas e indutivas) Instrumentos e Ferramentas: <ul style="list-style-type: none"> Voltímetro Multímetro 	



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"> – Amperímetro – Estação de Solda – Alicates de corte – Alicates de Bico – Decapador de fio – Sugador de Solda – Kit de Pinças Antiestática de aço inoxidável – Soprador Térmico – Pulseira Antiestática
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas Manuais e catálogos – Normas técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos – Software de desenho de circuito eletrônico – Software de Simulação Digital – Flip chart – Quadro Branco – Projetor – Tela de Projeção
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO I	
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Unidade Curricular:	SISTEMAS MICROCONTROLADOS		
Carga Horária:	60 horas		
Função:	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar nos processos de instalação de sistemas microcontrolados.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Instalar sistemas microcontrolados.	<ul style="list-style-type: none">Considerando especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas microcontrolados	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de sistemas microcontrolados, de acordo com os procedimentos técnicos e operacionais.Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados.Aplicar técnicas de montagem de componentes em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações do projeto e datasheet.Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de componentes em sistemas microcontrolados, em conformidade com os procedimentos operacionais e	<div>1. Eletrônica Digital</div> <div>1.1. Códigos numéricos e alfanuméricos</div> <div>1.2. Código BCD (Binary Coded Decimal)</div> <div>1.3. Expressões Booleana</div> <div>1.3.1. Teoremas de álgebra booleana (De Morgan)</div> <div>1.3.2. Simplificação algébrica (Mapa de Karnaugh)</div> <div>1.4. Portas lógicas e tabela verdade</div> <div>1.5. Multiplexadores</div> <div>1.6. Conversores D/A e A/D</div> <div>1.7. Codificadores e decodificadores</div> <div>2. Microcontroladores</div> <div>2.1. Arquitetura de microcontroladores</div> <div>2.2. Tipos de microcontroladores</div> <div>2.2.1. Identificação de terminais e teste de funcionamento</div>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>recomendações dos manuais dos fabricantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos componentes de sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o datasheet. – Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas microcontrolados, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e datasheet. – Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de sistemas microcontrolados. – Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos a ser realizada. – Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, de acordo com as especificações das Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem. 	<ul style="list-style-type: none"> 2.3. Algoritmos 2.4. Programação de microcontroladores 2.5. Tipos de dados 2.6. Expressões aritméticas, relacionais, lógicas, binárias e modeladores 2.7. Estruturas de decisão e repetição 2.8. Interrupções internas e externas 2.9. Entradas e saídas analógicas 2.10. Entrada e saída de dados 2.11. Protocolos de comunicação 2.12. Simulação do funcionamento através de software <p>3. Montagem de Sistemas Microcontrolados</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Planejamento de montagem e instalação <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Cronograma 3.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação) 3.1.3. Listas de materiais 3.1.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos 3.1.5. Análise Preliminar de Riscos (APR) 3.1.6. Lista de EPIs e EPCs 3.1.7. Plano de Trabalho 3.1.8. Lista de verificações (checklist) 3.1.9. Fases do trabalho de instalação 3.2. Simulação de circuitos microcontrolados 3.3. Desenho de placa de circuitos microcontrolados 3.4. Sequência de montagem de placa de circuitos microcontrolados com Componentes Surface
--	--	---	--



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"> Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas microcontrolados 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados. Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas microcontrolados. Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de componentes em sistemas microcontrolados. Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e datasheet, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados. Identificar softwares de simulação e programação, para instalação de sistemas microcontrolados. Aplicar técnicas de simulação e programação de circuitos microcontrolados, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante. Aplicar técnicas de montagem e instalação de componentes em sistemas 	<p>Mounting Devices - SMD e Pin Through hole - PTH</p> <p>3.5. Testes de funcionamento de circuitos microcontrolados</p> <p>3.6. Otimização dos processos de montagem</p> <p>3.6.1. Técnicas de gestão de tempo</p> <p>3.7. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem</p> <p>4. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Dispositivos Microcontrolados</p> <p>4.1. Equipamentos e ferramentas manuais</p> <p>4.1.1. Tipos</p> <p>4.1.2. Características e especificações</p> <p>4.1.3. Aplicação</p> <p>4.1.4. Manuseio, guarda e conservação</p> <p>4.2. Equipamentos e ferramentas elétricas</p> <p>4.2.1. Tipos</p> <p>4.2.2. Características e especificações</p> <p>4.2.3. Aplicação</p> <p>4.2.4. Manuseio, guarda e conservação</p> <p>4.3. Insumos</p> <p>4.3.1. Tipos</p> <p>4.3.2. Características e especificações</p> <p>4.3.3. Aplicação</p> <p>5. Internet das Coisas - IoT, Aplicado a Sistemas Microcontrolados</p> <p>5.1. Definição</p> <p>5.2. Aplicação</p> <p>5.3. Protocolo de comunicação</p>
--	--	---	--



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		microcontrolados, de acordo com o projeto e datasheet.	<p>6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>6.1. Catálogos, manual, datasheet e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)</p> <p>6.2. Diagramas elétricos e eletrônicos</p> <p>6.3. Normas Regulamentadoras</p> <p>6.4. Normas ambientais pertinentes</p> <p>6.5. Normas Internas da Indústria</p> <p>6.6. Procedimentos Técnicos</p> <p>6.7. Ordem de Serviço</p> <p>7. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicados a Processos de Instalação Sistemas Microcontrolados</p> <p>7.1. Normas de Segurança</p> <p>7.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva</p> <p>7.3. Riscos inerentes às atividades de instalação</p> <p>7.4. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção</p> <p>7.5. Descarte de Resíduos</p> <p>7.6. Ergonomia</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas microcontrolados 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados. Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas microcontrolados 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, conforme cronograma do serviço. Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a otimização do processo. Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a sua melhoria contínua. Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, visando a melhoria contínua. 	



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">– Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados, tendo em vista a melhoria contínua do processo.	
	<ul style="list-style-type: none">• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none">– Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de sistemas microcontrolados, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais.– Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos em sistemas microcontrolados.– Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de sistemas microcontrolados a ser realizada.– Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho.	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças. 	<ul style="list-style-type: none"> – Guiar-se pelos valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. – Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos. – Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho. – Instigar seus pares e demais pessoas de suas relações a adotarem comportamentos e atitudes coerentes com os princípios da ética, da moral e dos códigos de conduta estabelecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética: <ul style="list-style-type: none"> – Códigos de conduta nas organizações; – Respeito às individualidades pessoais; – Ética nas relações interpessoais; – Ética nos relacionamentos profissionais; – Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática – Laboratório de Desenho – Sala de aula 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – Kits Didáticos de Microcontroladores (Microcontroladores com wireless integrados, protoboard com no mínimo 830 pontos, Plataforma de desenvolvimento de sistemas embarcados, Display LCD 16X2 Backlight Azul com Módulo I2C, Motor de Passo + Driver, Micro Servo 9g SG90 360°, Módulo Ponte H, Mini Motor DC - 3V à 6V, Cabos Jumper Macho-Macho 20cm, Cabos Jumper Macho-Fêmea 20cm, Cabos Jumper Fêmea-Fêmea 20cm, Módulo Relé 5V, Buzzer 5V Passivo, Sensor de Temperatura DHT 11, Sensor de Movimento Presença PIR, Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04, Potenciômetros 10k, Chave Tátil 6x6x5mm, 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>Chave Gangorra 3 Posições - (I - 0 - II), Chave Gangorra 2 Posições - Liga/Desliga, Conectores PVC 3 vias, Kit Resistores Diversos 1/4W, Kit Capacitores (25 unidades), LEDs, Display 7 Segmentos Anodo, LDR 5mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Circuitos Integrados
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas Manuais e catálogos – Normas técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos – Software de programação específico – Software de Simulação Digital – Flip chart – Quadro Branco – Projetor – Tela de Projeção
<p>Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO I	
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Carga Horária:	76 horas		
Função:	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos empregados em sistemas automatizados.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Instalar sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	<ul style="list-style-type: none">Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de acionamentos elétricos.Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos elétricos.Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante.Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de sistemas de acionamentos elétricos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos	<div>1. Motores Elétricos</div> <div>1.1. Definição</div> <div>1.2. Tipos e características</div> <div>1.3. Esquema de ligação do motor</div> <div>1.4. Verificação de funcionamento</div> <div>1.4.1. Rotação</div> <div>1.4.2. Corrente Nominal e de Partida</div> <div>1.4.3. Tensão elétrica</div> <div>1.5. Eficiência energética em motores elétricos</div> <div>1.5.1. Rendimento</div> <div>1.5.2. Fator de potência</div> <div>1.6. Dados de placa do motor</div> <div>2. Montagem de Acionamentos</div> <div>2.1. Planejamento de montagem e instalação</div> <div>2.1.1. Cronograma</div> <div>2.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação)</div> <div>2.1.3. Listas de materiais</div>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>fabricantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante. – Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante. – Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de acionamentos elétricos. – Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos a ser realizada. – Aplicar técnicas de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações das Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem. 	<p>2.1.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos</p> <p>2.1.5. Análise Preliminar de Riscos (APR)</p> <p>2.1.6. Lista de EPIs e EPCs</p> <p>2.1.7. Plano de Trabalho</p> <p>2.1.8. Lista de verificações (checklist)</p> <p>2.1.9. Fases do trabalho de instalação</p> <p>2.2. Testes de funcionamento de dispositivos de acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>2.3. Aplicação de Sensores Digitais</p> <p>2.3.1. Sensores ópticos</p> <p>2.3.2. Sensores indutivos</p> <p>2.3.3. Sensores capacitivos</p> <p>2.3.4. Sensores pressostato</p> <p>2.3.5. Sensores termostato</p> <p>2.3.6. Chave fim de curso</p> <p>2.3.7. Sensor magnético</p> <p>2.4. Acionamentos convencionais</p> <p>2.4.1. Tipos: direta (com e sem reversão), indireta (estrela - triângulo)</p> <p>2.4.2. Características</p> <p>2.4.3. Especificação</p> <p>2.4.4. Montagem</p> <p>2.5. Acionamentos eletroeletrônicos</p> <p>2.5.1. Tipos (chave soft starter, inversor de frequência e servoacionamento)</p> <p>2.5.2. Características</p> <p>2.5.3. Especificação</p> <p>2.5.4. Instalação e parametrização</p> <p>2.5.5. Comissionamento, diagnóstico e parametrização via aplicativo</p> <p>2.6. Dispositivos de comando, manobra, sinalização e proteção (Características, identificação, simbologia,</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	para montagem e instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos	<p>dispositivos, visando a instalação dos sistemas de acionamentos elétricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de acionamentos elétricos. – Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante. – Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de sistemas de acionamentos elétricos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes. – Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante. – Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de acionamentos elétricos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante. – Identificar as especificações técnicas dos 	<p>especificações)</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1. Botões de comando 2.6.2. Sinalização: luminosa e sonora 2.6.3. Contatores de potência 2.6.4. Contatores auxiliares 2.6.5. Relés temporizadores (retardo na energização e desenergização, pulso na energização e cíclicos) 2.6.6. Relés de monitoramento de nível 2.6.7. Relés de proteção contra sobrecarga 2.6.8. Relés falta de fase 2.6.9. Disjuntor motor 2.6.10. Disjuntor termomagnético 2.6.11. Interruptor Diferencial Residual - IDR 2.6.12. Fusíveis 2.6.13. Disjuntores com conectividade wireless e controle via aplicativo web 2.7. Otimização dos processos de montagem <ul style="list-style-type: none"> 2.7.1. Técnicas de gestão de tempo 2.8. Ferramentas da Qualidade aplicada a montagem <p>3. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação e Montagem de Acionamentos Eletroeletrônicos</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Equipamentos e ferramentas manuais <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Tipos 3.1.2. Características e especificações 3.1.3. Aplicação 3.1.4. Manuseio, guarda e conservação 3.2. Equipamentos e ferramentas elétricas <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Tipos 3.2.2. Características e especificações 3.2.3. Aplicação
--	--	---	---



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de acionamentos elétricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos a ser realizada. – Aplicar técnicas de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, de acordo com as especificações das Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem. 	<p>3.2.4. Manuseio, guarda e conservação</p> <p>3.3. Insumos</p> <p>3.3.1. Tipos</p> <p>3.3.2. Características e especificações</p> <p>3.3.3. Aplicação</p> <p>4. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>4.1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)</p> <p>4.2. Diagramas elétricos e eletrônicos</p> <p>4.3. Normas Regulamentadoras</p> <p>4.4. Normas ambientais pertinentes</p> <p>4.5. Normas Internas da Indústria</p> <p>4.6. Procedimentos Técnicos</p> <p>4.7. Ordem de Serviço</p> <p>5. Saúde, Meio Ambiente e Segurança Aplicados a Processos de Instalação de Acionamentos Eletroeletrônicos</p> <p>5.1. Normas de Segurança</p> <p>5.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva</p> <p>5.3. Riscos inerentes às atividades de instalação</p> <p>5.4. Acidentes de trabalho: tipos, características e prevenção</p> <p>5.5. Descarte de Resíduos</p> <p>5.6. Ergonomia</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos elétricos. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de acionamentos elétricos. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de acionamentos eletroeletrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de sistemas de acionamentos elétricos, conforme cronograma do serviço. – Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, visando a 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>otimização do processo.</p> <ul style="list-style-type: none">– Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a sua melhoria contínua.– Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos, visando a melhoria contínua.– Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de sistemas de acionamentos elétricos, tendo em vista a melhoria contínua do processo.	
	<ul style="list-style-type: none">• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none">– Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais.– Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos.– Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de acionamentos elétricos a ser	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>realizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. 	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado. 	<ul style="list-style-type: none"> – Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe. – Fomentar o trabalho colaborativo e de equipe, promovendo a integração, o engajamento, a empatia e o respeito às normas, padrões, hierarquias e acordos coletivos estabelecidos. 		<ul style="list-style-type: none"> • Comportamento e equipes de trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – A influência do ambiente de trabalho no comportamento. – Envolvimento com objetivos, metas e desafios nas equipes de trabalho. – Adaptação e flexibilidade em equipes de trabalho. – Trabalho colaborativo – Fatores de satisfação no trabalho. – Atitudes proativas e reativas em equipes de trabalho. – O relacionamento com a liderança; • Cultura e clima organizacional
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> – Comprometer-se com o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais. – Motivar seus pares para a amabilidade nas relações profissionais, por meio da prática do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da modéstia e da gratidão. 		<ul style="list-style-type: none"> • A amabilidade como fator de engajamento e cooperação no trabalho • A amabilidade como valor <ul style="list-style-type: none"> – No crescimento pessoal – No crescimento profissional – Nas relações interpessoais e profissionais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

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

Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Biblioteca– Laboratório de Informática– Laboratório de Desenho– Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– EPIs e EPCs– Kit didático acionamentos elétricos<ul style="list-style-type: none">✓ Dispositivos de proteção: disjuntor, disjuntor motor, relé térmico✓ Comando: relés, contadores, sensores, temporizadores✓ Manobra✓ Sinalização: sinaleiros coloridos, sirene✓ Instrumentos de painel: amperímetro, voltímetro– Kit didático de máquinas elétricas (Motor e gerador);– Kit de motores: monofásico, trifásico (6 e 12 terminais);– Bancada de ensaio/teste de motores (disponibilidade de rede trifásica em 220 e 380V de linha);– Alicates amperímetro;– Megômetro;– Tacômetro;– Ferramentas manuais (Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicates universal, Alicates prensa terminais, Decapador de cabos, entre outros)– Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Parafusadeira, Serra Tico-tico, Soprador Térmico, entre outros)
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos



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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	SISTEMAS ELETROHIDRÁULICOS E ELETROPNEUMÁTICOS		
Carga Horária:	70 horas		
Função:	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação de sistemas eletropneumáticos e eletrohidráulicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Instalar circuitos eletropneumáticos	<ul style="list-style-type: none">Considerando as especificações	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de planejamento e	1. Sistemas Eletropneumáticos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos.	<p>técnicas do projeto, Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos</p>	<p>definição da sequência das etapas de montagem de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a instalação dos dispositivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Aplicar técnicas de montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante. – Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes. – Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante. – Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos e eletropneumáticos, por meio da utilização de instrumentos de 	<div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div> <p>1.1. Ar comprimido</p> <p>1.1.1. Sistema de produção, distribuição e tratamento</p> <p>1.1.2. Características físicas</p> <p>1.2. Componentes pneumáticos</p> <p>1.2.1. Unidade de preparação</p> <p>1.2.2. Atuadores pneumáticos</p> <p>1.2.3. Mangueiras e conexões</p> <p>1.3. Eletroválvulas</p> <p>1.3.1. Direcionais</p> <p>1.4. Circuitos eletropneumáticos</p> <p>1.4.1. Diagramas: elétrico e pneumático</p> <p>1.4.2. Simbologia</p> <p>1.4.3. Diagrama trajeto-passo</p> <p>1.4.4. Representação algébrica</p> <p>1.4.5. Software de simulação</p> </div> <div> <p>2. Montagem de Circuitos Eletropneumáticos</p> <p>2.1. Desenho de esquemas eletropneumáticos</p> <p>2.2. Planejamento da Instalação</p> <p>2.3. Sequência de montagem</p> <p>2.4. Instalação de componentes</p> <p>2.5. Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial</p> <p>2.5.1. Serial</p> <p>2.5.2. Ethernet</p> <p>2.5.3. Wireless (IOT)</p> <p>2.6. Testes de funcionamento</p> <p>2.7. Ferramentas para instalação</p> <p>2.7.1. Aplicação</p> <p>2.7.2. Manuseio</p> <p>2.7.3. Guarda e conservação</p> </div> </div>
--	--	---	---



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas nos manuais e catálogos do fabricante, de acordo com a instalação dos dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, de acordo com o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos a ser realizada. – Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com as especificações das Ordens de Serviço, Procedimentos Operacionais e de montagem. 	<p>2.8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação</p> <p>2.8.1. Fluxograma</p> <p>2.8.2. Cronograma</p> <p>3. Sistemas Eletrohidráulicos</p> <p>3.1. Fluidos hidráulicos</p> <p>3.1.1. Tipos</p> <p>3.1.2. Características</p> <p>3.1.3. Aplicações</p> <p>3.2. Componentes Hidráulicos</p> <p>3.2.1. Unidade Hidráulica</p> <p>3.2.2. Válvulas Reguladora pressão</p> <p>3.2.3. Atuadores hidráulicos</p> <p>3.2.4. Tubulações e conexões</p> <p>3.3. Eletroválvulas</p> <p>3.3.1. Direcionais</p> <p>3.3.2. Proporcionais</p> <p>3.4. Circuitos eletrohidráulicos</p> <p>3.4.1. Diagramas: elétrico e hidráulico</p> <p>3.4.2. Simbologia</p> <p>3.4.3. Diagrama trajeto-passo</p> <p>3.4.4. Representação algébrica</p> <p>3.4.5. Software de simulação</p> <p>4. Montagem de Circuitos Eletrohidráulicos</p> <p>4.1. Desenho de esquemas eletrohidráulicos</p> <p>4.2. Planejamento da instalação</p> <p>4.3. Sequência de montagem</p> <p>4.4. Instalação de componentes</p> <p>4.5. Instalação de válvulas com comunicação em rede industrial</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de componentes em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. 	



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"> – Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de dispositivos em sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Identificar softwares de simulação, para instalação de dispositivos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Aplicar técnicas de simulação de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante. – Aplicar técnicas de montagem e instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, de acordo com o projeto e manual do fabricante. 	<ul style="list-style-type: none"> 4.5.1. Serial 4.5.2. Ethernet 4.5.3. Wireless (IOT) 4.6. Testes de funcionamento 4.7. Ferramentas para instalação <ul style="list-style-type: none"> 4.7.1. Aplicação 4.7.2. Manuseio 4.7.3. Guarda e conservação 4.8. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação <ul style="list-style-type: none"> 4.8.1. Fluxograma 4.8.2. Cronograma
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instalação de circuitos 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação 	<p>5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Referências Normativas 5.2. Simbologia 5.3. Elementos Funcionais 5.4. Mecanismos de Acionamento 5.5. Sistema de produção, distribuição e tratamento 5.6. Ordem de Serviço 5.7. Manual do Fabricante <p>6. Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Preparação do ambiente de trabalho 6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho 6.3. Registro de serviço 6.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) <ul style="list-style-type: none"> 6.4.1. Tipos 6.4.2. Características



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	eletropneumáticos e eletrohidráulicos.	de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos.	6.4.3. Aplicação e usabilidade 6.4.4. Guarda e Conservação
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, conforme cronograma do serviço. Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a otimização do processo. Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a sua melhoria contínua. Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, visando a melhoria contínua. Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	6.5. Inspeção de segurança 6.6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas 6.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico) 6.8. Gestão de Resíduos



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"> Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos. Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos a ser realizada. Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. 	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida 		<ul style="list-style-type: none"> Engajar-se no seu aprimoramento técnico, tendo em vista seu crescimento pessoal e profissional. Comprometer-se com decisões tomadas por suas 	<ul style="list-style-type: none"> Formação no trabalho <ul style="list-style-type: none"> Programas de Integração Programas de formação corporativa Treinamento e desenvolvimento de



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

profissional, estimulando a liberdade e a autonomia.	<p>lideranças e instâncias superiores, embasando nelas suas escolhas, com vistas ao autodesenvolvimento nos aspectos pessoais e profissionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Inspirar colegas de trabalho na valorização da aprendizagem continuada, tendo em vista o aprimoramento técnico na sua atuação pessoal e profissional. – Estimular pessoas e equipes de trabalho para o comprometimento com decisões tomadas pelas lideranças e instâncias superiores. 	pessoas.
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> – Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados. – Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas. – Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho e Profissionalismo <ul style="list-style-type: none"> – Compromisso com diretrizes, normas e procedimentos; – Critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.	
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Biblioteca– Laboratório de Informática– Laboratório de Desenho– Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Bancada de Ensaio de Pneumática e Eletropneumática (Fonte, Botoeiras, Sinaleiras, Válvulas Direcionais (Manuais, pneumáticas e solenóide), Válvula de Controle Proporcional, Guias Lineares, Sistema de Geração de Vácuo, Relés, Relés Temporizadores, Contadores, Sensores (indutivo, Capacitivo, Fim de Curso), Atuadores Pneumáticos (Simples ação, Dupla Ação, com sensores magnéticos), Válvulas reguladores de fluxo, entre outros dispositivos de preparação de ar comprimido e que propiciem o desenvolvimento das capacidades técnicas)– Válvula Eletropneumática com comunicação em rede industrial– Bancada de Ensaio de Hidráulica e Eletrohidráulica– Bancada de Ensaio para redes gerenciáveis e IoT Industrial– Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, alicate prensa terminal, decapador de Cabos elétricos, entre outros)– Jogo de Brocas– Ferramentas Elétricas: Soprador Térmico, Furadeira, Parafusadeira– Instrumentos de Medição: (Paquímetro, Amperímetro Alicate, Multímetro, Torquímetro).– EPIs e EPCs
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Software de Desenho CAD– Software de Simulação Digital– Flip chart– Quadro Branco– Projetor



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MECÂNICA		
Carga Horária:	76 horas		
Função:	F.1: Implementar sistemas eletroeletrônicos e mecânicos de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a fabricação de componentes mecânicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Realizar a fabricação de componentes e protótipos para	<ul style="list-style-type: none">Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas do processo, visando a fabricação de componentes e	<div>1. Planejamento dos Processos de Fabricação Mecânica</div> <div>1.1. Previsão de recursos</div>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

sistemas mecatrônicos.	Procedimentos Operacionais para fabricação de componentes e protótipos.	<p>protótipos para sistemas mecatrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as matérias primas e insumos, de acordo com o projeto e Ordem de Serviço, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. – Selecionar as matérias primas e insumos, de acordo com o projeto e Ordem de Serviço, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. – Aplicar técnicas de montagem, instalação e fixação de ferramentas, acessórios, matérias primas e insumos em máquinas e equipamentos, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, Ordens de Serviços e Procedimentos Operacionais. – Aplicar técnicas de operação de máquinas e equipamentos utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com recomendações do fabricante, especificações do projeto, Ordens de Serviços e Procedimentos Operacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Cronograma 1.1.2. Disponibilidade (turnos de trabalho, acesso e liberação) 1.1.3. Listas de materiais 1.1.4. Lista de ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos 1.1.5. Lista de EPIs e EPCs 1.2. Análise Preliminar de Riscos (APR) 1.3. Lista de verificações (checklist) 1.4. Fases do trabalho de fabricação
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para fabricação dos componentes e protótipos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. – Selecionar máquinas, equipamentos, 	<p>2. Fundamentos de Fabricação Mecânica</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Ferramentas e instrumentos <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Tipos 2.1.2. Características 2.1.3. Aplicações 2.1.4. Manuseio, guarda e conservação 2.2. Máquinas e equipamentos (tipos, características e finalidades) <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. Usinagem convencional 2.2.2. Usinagem CNC 2.3. Parâmetros de Usinagem <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1. Velocidade de corte 2.3.2. Avanço 2.3.3. Profundidade de corte 2.3.4. Rotação 2.4. Fluidos de corte <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1. Tipos 2.4.2. Aplicações 2.4.3. Cuidados ambientais 2.5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à fabricação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>ferramentas, instrumentos e acessórios, visando a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de operação, manuseio, guarda e conservação de máquinas, equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. – Identificar softwares de programação de máquinas e equipamentos, para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. – Aplicar técnicas de programação de máquinas e equipamentos, por meio da utilização de softwares específicos, tendo em vista a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. – Identificar os parâmetros de programação das máquinas e equipamentos utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante. – Aplicar técnicas de parametrização e programação de máquinas e equipamentos utilizadas para a fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, de acordo com o manual do fabricante e especificações do projeto. 	<p>2.5.1. Fluxograma 2.5.2. Cronograma</p> <p>3. Usinagem Convencional</p> <p>3.1. Torneamento</p> <p>3.1.1. Externo 3.1.2. Interno</p> <p>3.2. Fresamento</p> <p>3.2.1. Horizontal 3.2.2. Vertical</p> <p>3.3. Furação 3.4. Ajustagem</p> <p>4. Usinagem com Máquinas CNC</p> <p>4.1. Tipos de máquinas 4.2. Eixos da máquina 4.3. Pontos zero e preset de máquina 4.4. Sistema de coordenadas absolutas e incrementais 4.5. Programação CNC</p> <p>4.5.1. Estrutura básica de programação 4.5.2. Códigos de máquina 4.5.3. Funções G 4.5.4. Programação básica em dois eixos 4.5.5. Programação básica em três eixos</p> <p>4.6. Manufatura Assistida por Computador - CAM</p> <p>4.6.1. Importação de arquivos de desenho 4.6.2. Parâmetros para usinagem 4.6.3. Cálculo de trajetória da ferramenta 4.6.4. Simulação de usinagem 4.6.5. Geração de programa</p> <p>5. Manufatura Aditiva</p>
--	--	---	---



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"> Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na fabricação de componentes e protótipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. 	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Equipamentos 5.2. Softwares 5.3. Acessórios 5.4. Materiais e insumos 5.5. Impressão 3D
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de fabricação de componentes e protótipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, conforme cronograma do serviço. Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a otimização do processo. Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, tendo em vista a sua melhoria contínua. Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, visando a melhoria contínua. Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a fabricação de 	<ul style="list-style-type: none"> 6. Montagem de Conjuntos Mecânicos <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Preparação de componentes mecânicos 6.2. Procedimentos 6.3. Ajustes 7. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais) 7.2. Normas Técnicas 7.3. Desenho técnico mecânico 7.4. Normas Regulamentadoras 7.5. Normas ambientais pertinentes 7.6. Normas Internas da Indústria 7.7. Procedimentos Técnicos 7.8. Ordem de Serviço 8. Organização e Segurança nos Serviços de Fabricação Mecânica <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Preparação do ambiente de trabalho 8.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho 8.3. Registro de serviço 8.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo.	8.4.1. Tipos 8.4.2. Características 8.4.3. Aplicação e usabilidade 8.4.4. Guarda e Conservação 8.5. Inspeção de segurança 8.6. Segurança na operação de máquinas e equipamentos - NR12 8.7. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas 8.8. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais, riscos elétricos, riscos físicos, risco químico) 8.9. Gestão de Resíduos
	<ul style="list-style-type: none"> Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos. Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de fabricação de componentes e protótipos para sistemas mecatrônicos a ser realizada. Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. 	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e 		<ul style="list-style-type: none"> Valorizar novos fatos, ideias e opiniões diferentes para resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> Métodos e técnicas de análise e solução de problemas - MASP;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> – Estimular, na equipe e ou colegas de trabalho, comportamentos e atitude de abertura para novos fatos, ideias e opiniões diferentes para a resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> – Etapas da resolução de problemas: identificação do problema; Distinção do problema; Investigação; Planejamento; Execução.
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho. – Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de oportunidades de melhoria <ul style="list-style-type: none"> – Análise SWOT – Abertura para novas ideias e soluções – Importância do engajamento das equipes na solução de problemas.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática – Laboratório de Metrologia – Laboratório de Desenho CAD/CAM – Sala de aula 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – Máquinas Convencionais - Torno Mecânico, Fresadora, Furadeira de bancada – Ferramentas Manuais de Ajustagem Mecânica - Lima, Martelo, serra, furadeira e entre outros – Ferramentas de Usinagem - Brocas, Alargador, Macho, Cossinete e entre outros. – Elementos de Máquina - Fixação, Transmissão e de Apoio – Máquinas a CNC - Torno e Centro de Usinagem – Materiais para Usinagem - Materiais Metálicos, Não Metálicos e Poliméricos – Instrumentos de medição mecânica - Paquímetro, micrômetro, relógio comparador, trena, régua graduada e etc. 	



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"> – Chaves métricas e polegadas (combinadas, allen, torx, de fenda simples, de fenda cruzada) – Máquinas de Impressão 3D – EPIs e EPCs
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas Manuais e catálogos – Normas técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos – Software de Simulação Digital CAD/CAM – Quadro Branco – Projetor – Tela de Projeção
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO TRANSVERSAL	
Perfil Profissional:	TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO
Unidade Curricular:	CRIATIVIDADE E IDEAÇÃO EM PROJETOS DE INOVAÇÃO
Carga Horária:	16 horas
Função:	1. Desenvolver soluções inovadoras , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
1.1 Elaborar projeto da solução inovadora.	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários). 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Analisar as características e transformações que tem impactado mais significativamente, no passado recente e no presente, a área ou segmento tecnológico de seu perfil profissional. – Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais. – Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos pregressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar pesquisa de campo com representantes das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios para investigação e aprofundamento. – Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a 	<p>1. Área e Segmento Tecnológico de Interesse alinhado ao perfil profissional</p> <p>1.1 Características</p> <p>1.2 Transformações históricas e recentes.</p> <p>1.3 Tendências futuras</p> <p>1.3.1 Aspectos técnicos e tecnológicos</p> <p>1.3.2 Aspectos sociais</p> <p>1.3.3 Aspectos econômicos</p> <p>1.3.4 Aspectos políticos</p> <p>1.3.5 Aspectos ambientais</p> <p>1.4 Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento.</p> <p>1.5 Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico</p> <p>1.5.1 Pesquisas bibliográficas</p> <p>1.5.2 Pesquisas de campo</p> <p>1.5.3 Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado.</p> <p>1.5.4 Pesquisa de anterioridade</p> <p>2. Metodologias e ferramentas de pesquisa bibliográficas e de campo</p> <p>2.1 Para a coleta de dados e informações;</p> <p>2.2 Para a sistematização de dados e</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade.	informações; 2.3 Para análise de dados e informações.
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação. Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada. Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar a análise e a sistematização de dados de pesquisas bibliográficas e de campo que consideram necessidades, oportunidades, gargalos e desafios enfrentados por empresas e/ou pela sociedade. 	<p>3. Ferramentas de ideação para a criação, elaboração e construção de soluções inovadoras</p> <p>3.1 Tipos de ferramentas de ideação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mapa de empatia Triz de ideias Crazy 8 Funil de ideias Matriz de alinhamento Como poderíamos? Benchmarking Brainstorming/Mural de possibilidades Matriz de prioridades Outras ferramentas... <p>3.2 Características 3.3 Funções 3.4 Requisitos de aplicação 3.5 Sessões de ideação colaborativa</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação. 	<p>4. Plano de desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora</p> <p>4.1 Previsão e delimitação de resultados parciais esperados 4.2 Definição de resultado final do projeto 4.3 Características, funções e</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	demandados pelas empresas e/ou sociedade.	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> Conduzir sessões de ideação colaborativa para inspirar a geração de ideias que visem a encontrar soluções alternativas para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade. 	<p>necessidades para o desenvolvimento do projeto (produto, serviço ou resultado esperado).</p> <p>4.4 Plano inicial de gerenciamento do projeto</p> <p>4.4.1 Necessidades dos interessados (stakeholders)</p> <p>4.4.2 Cronograma</p> <p>4.4.3 Escopo do projeto</p> <p>4.4.4 Restrições</p> <p>4.4.5 Aquisições</p> <p>4.4.6 Recursos envolvidos</p> <p>4.4.7 Plano de risco e perdas do projeto</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final a ser alcançado pelo projeto. Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos. 	<p>5. Ferramentas para a estruturação e sistematização de informações do projeto</p> <p>5.1 Metodologias para a elaboração do projeto;</p> <p>5.2 Tipos de ferramentas:</p> <p>5.2.1 Formulários</p> <p>5.2.2 Ferramentas de apresentação</p> <p>5.2.3 Planilhas de acompanhamento</p> <p>5.2.4 Painéis</p> <p>5.2.5 Ferramentas físicas e digitais de gestão</p> <p>5.3 Documentação para o início do desenvolvimento do projeto.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de 	<p>6. Requisitos da exequibilidade do projeto</p> <p>6.1 Normas técnicas aplicáveis ao projeto;</p> <p>6.2 Resoluções</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	projeto.	<p>elaboração da proposta de projeto.</p> <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elaborar os documentos demandados para o início do desenvolvimento projeto, considerando as referências da metodologia adotada. 	<p>6.3 Regulamentações</p> <p>6.3.1 Quanto à viabilidade</p> <p>6.3.2 Quanto às restrições</p> <p>6.3.3 Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança.</p> <p>6.4 Documentação para o desenvolvimento do projeto:</p> <p>6.4.1 Resumos executivos</p> <p>6.4.2 Relatórios</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Interpretar as normas técnicas, as resoluções e regulamentações que tratam da viabilidade, das restrições e das condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança que se aplicam ao projeto de inovação. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios, ...) referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada. 	<p>Cognitivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante <p>Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

Competências Socioemocionais	Capacidades Socioemocionais	Conhecimentos Associados
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS: Identificar problemas complexos e rever informações relacionadas para desenvolver, avaliar opções e implementar soluções.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho 	7. Identificação de problemas e necessidades no trabalho
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> Sala de Aula Laboratório de Informática Laboratórios para Práticas Profissionais Espaços Maker 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico. Projetores Multimídia Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico. 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Bibliografia Específica da área ocupacional.– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

Módulo ESPECÍFICO II

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	Sistemas Lógicos Programáveis		
Carga Horária:	110 horas		
Função:	F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para instalação e programação de dispositivos de sensoriamento e Sistemas Lógicos Programáveis em sistemas mecatrônicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

<p>Implantar sistemas de sensoramento industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para instalação de sistemas de sensoramento. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem de dispositivos, visando a instalação dos sistemas de sensoramento industrial. Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação dos sistemas de sensoramento industrial. Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em sistemas de sensoramento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante. Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação de dispositivos de sensoramento industrial, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos fabricantes. Aplicar técnicas de testes de funcionamento dos dispositivos do sensoramento industrial, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante. Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas de sensoramento industrial, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manual do fabricante. 	<ol style="list-style-type: none"> Sensores Digitais e Analógicos (características e aplicações) <ol style="list-style-type: none"> Sensores ópticos Sensores de ultrassom Sensores indutivos Sensores capacitivos Sensores de pressão Sensores de aceleração Células de carga Sensores de temperatura Sensores de posição linear Transdutores industriais Instalação de Sensores <ol style="list-style-type: none"> Ordem de Serviço Planejamento da instalação Sequência de montagem de dispositivos em campo Diagramas elétricos Testes de funcionamento elétrico dos sensores instalados Ferramentas <ol style="list-style-type: none"> Manuais Elétricas Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação Controlador Lógico Programável (CLP) <ol style="list-style-type: none"> Histórico Definição Características Princípios de funcionamento <ol style="list-style-type: none"> Programa do usuário
--	---	--	---



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"> – Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, de acordo com a instalação dos sistemas de sensoriamento industrial. – Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, para realização da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial. – Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> 3.4.2. Ciclo de varredura 3.4.3. Tempo de varredura 3.5. Arquitetura e elementos de hardware <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1. Unidade Central de Processamento (CPU) 3.5.2. Sistemas de memórias 3.5.3. Módulos de entradas e saídas (digitais e analógicas) 3.5.4. Módulos de interfaces a Relé 3.5.5. Módulos especiais 3.6. Fonte de alimentação 3.7. Controlador Lógico Programável - CLP, e relé de segurança
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para montagem e instalação de sistemas de sensoriamento. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial. – Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial. – Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial. – Identificar os dispositivos, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual 	<p>4. Instalação de Controlador Lógico Programável (CLP)</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Ordem de Serviço 4.2. Planejamento da instalação 4.3. Sequência de montagem de dispositivos no CLP 4.4. Diagramas elétricos 4.5. Testes de funcionamento elétrico do CLP e dispositivos instalados 4.6. Interligação de cabos de redes em sistemas de supervisão 4.7. Quadros de Comando e Acessórios para instalação de CLP 4.8. Crimpagem e conexões elétricas 4.9. Relé de segurança 4.10. Ferramentas Manuais e Elétricas 4.11. Ferramentas da Qualidade aplicadas a instalação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>do fabricante, tendo em vista a instalação de sistemas de sensoriamento industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante. – Identificar softwares de simulação e configuração de dispositivos, para instalação de sistemas de sensoriamento industrial. – Aplicar técnicas de simulação e configuração de dispositivos de sensoriamento industrial, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante. – Aplicar técnicas de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com o projeto e manual do fabricante. – Identificar os parâmetros de configuração dos dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo com as especificações do projeto e manual do fabricante. – Aplicar técnicas de parametrização e ajuste de dispositivos de sensoriamento industrial, de acordo as especificações do projeto e recomendações do fabricante. 	<p>5. Software de Programação</p> <p>5.1. Configuração</p> <p>5.2. Comandos Operacionais</p> <p>5.3. Fluxogramas e listas de tarefas</p> <p>5.4. Uso da interface de programação</p> <p>5.5. Instalação e testes de funcionalidade</p> <p>5.6. Simulação de Sistemas Automatizados</p> <p>5.7. Visualização (WebVisu)</p> <p>6. Programação de Controlador Lógico Programável (CLP)</p> <p>6.1. Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas)</p> <p>6.2. Varredura (scan) do programa</p> <p>6.3. Linguagens de Programação</p> <p>6.4. Estruturas básicas de programação</p> <p>6.5. Conjunto de Instruções Básicas de Programação</p> <p>6.5.1. Booleanos</p> <p>6.5.2. Temporizadores</p> <p>6.5.3. Contadores</p> <p>6.5.4. Comparadores</p> <p>6.5.5. Manipuladores de Dados</p> <p>6.5.6. Matemática</p> <p>6.5.7. Registro e deslocamento de dados</p> <p>6.6. Técnicas estruturadas de programação</p> <p>6.6.1. Blocos lógicos</p> <p>6.6.2. Hierarquia dos blocos</p> <p>6.6.3. Programa e subprograma</p> <p>6.6.4. Criação de funções lógicas</p> <p>6.6.5. Métodos de programação</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos em sistemas de sensoriamento 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	implantação de sistemas de sensoriamento.	industrial. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de dispositivos de sensoriamento industrial.	6.7. Tratamento de um sinal analógico 6.8. Situações marginais 6.8.1. Lógicas de emergência 6.8.2. Lógicas de segurança 6.8.3. Reset 6.8.4. Ciclo automático, ciclo passo a passo 6.8.5. Redundância 6.8.6. Interrupções 6.9. Diagrama elétrico de representação do CLP 6.10. Práticas de verificação de defeitos 6.11. Expansão Local e Remota 6.12. Interface de comunicação
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de sistemas de sensoriamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, conforme cronograma do serviço. Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a otimização do processo. Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, tendo em vista a melhoria contínua. Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, visando a melhoria contínua. Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	7. Sistemas de Segurança de Sistemas Mecatrônicos 7.1. Relés de Segurança 7.2. CLP de segurança 7.3. Lógicas de programação 7.3.1. Emergência 7.3.2. Segurança 7.3.3. Reset 7.3.4. Redundância 7.3.5. Ciclos automáticos 7.3.6. Passo a Passo 7.3.7. Interrupções
	<ul style="list-style-type: none"> Seguindo Legislação aplicável, Normas 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos 	8. Programação de Controles de Sistemas Mecatrônicos 8.1. Controles Malha Aberta e Fechada 8.1.1. Sistemas Discretos 8.1.2. Posição 8.1.3. Velocidade 8.1.4. Distância 8.1.5. Carga



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	<p>ambientes de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial. – Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o tipo de instalação de dispositivos de sensoriamento industrial a ser realizada. – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. 	<p>8.2. Controle de dispositivos</p> <p>8.2.1. Válvulas proporcionais</p> <p>8.2.2. Controle de inversores de frequência</p> <p>8.2.3. Controle de servomotores</p> <p>8.3. Controles via IHM</p> <p>8.3.1. Tipos</p> <p>8.3.2. Configuração</p> <p>8.3.3. Comunicação</p> <p>8.3.4. Simulação</p> <p>9. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>9.1. Norma IEC 61131-3</p> <p>9.2. Normas IEC 61449</p> <p>9.3. Normas Regulamentadoras</p> <p>9.4. Manual de fabricante</p> <p>9.5. Procedimentos Técnicos</p> <p>9.6. Ordem de Serviço</p> <p>10. Organização e Segurança nos Serviços de Instalações Sistemas Lógicos Programáveis</p> <p>10.1. Preparação do ambiente de trabalho</p> <p>10.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho</p> <p>10.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)</p> <p>10.3.1. Tipos</p> <p>10.3.2. Características</p> <p>10.3.3. Aplicação e usabilidade</p> <p>10.4. Inspeção de segurança</p> <p>10.5. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos</p>
Desenvolver Sistemas Lógicos Programáveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os requisitos técnicos do processo do sistema automatizado. 	<ul style="list-style-type: none"> – Definir a linguagem de programação, para a implementação dos Sistemas Lógicos Programáveis, conforme norma técnica. – Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais para o mapeamento de entradas e saídas dos Sistemas Lógicos Programáveis de acordo com as especificações do projeto. – Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		entradas e saídas aplicáveis a Sistemas Lógicos Programáveis.	10.6. Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)
	<ul style="list-style-type: none">Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis.	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de montagem dos Sistemas Lógicos Programáveis, visando a instalação dos dispositivos.Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis.Aplicar técnicas de montagem de dispositivos em Sistemas Lógicos Programáveis, de acordo com as especificações do projeto e manuais de fabricantes.Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para montagem de dispositivos em Sistemas Lógicos Programáveis, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes.Aplicar técnicas de testes de funcionamento em dispositivos de Sistemas Lógicos Programáveis, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante.Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos Sistemas Lógicos	10.7. Gestão de Resíduos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>Programáveis, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manuais de fabricantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação dos dispositivos de Sistemas Lógicos Programáveis. – Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, para realização da montagem de Sistemas Lógicos Programáveis. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento do Sistema Lógico Programável. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis. – Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis. – Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis. – Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>do fabricante, tendo em vista a instalação de Sistemas Lógicos Programáveis.</p> <ul style="list-style-type: none">– Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação de dispositivos de Sistemas Lógicos Programáveis.– Aplicar técnicas de simulação, programação e configuração de Sistemas Lógicos Programáveis, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante.– Aplicar técnicas de instalação de Sistemas Lógicos Programáveis, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos.– Aplicar técnicas de configuração do hardware e software, de acordo com requisitos técnicos dos Sistemas Lógicos Programáveis.– Aplicar técnicas de programação de acordo com as especificações dos Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e seus módulos, com referência nas especificações do projeto e recomendações do fabricante.– Identificar a interface de rede de comunicação dos Sistemas Lógicos Programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos.– Aplicar técnicas de configuração em	
--	--	---	--



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>interfaces de redes dos Sistemas Lógicos Programáveis, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de simulação, por meio de software de Sistemas Lógicos Programáveis, de acordo com as especificações técnicas do projeto e manual do fabricante. – Aplicar técnicas de comissionamentos em Sistemas Lógicos Programáveis, por meio da utilização de software e instrumentos de verificação, de acordo com as normas técnicas e especificações do projeto. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de Desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas do desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis, conforme cronograma do serviço. – Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis, tendo 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>em vista a melhoria contínua.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis, visando a melhoria contínua. – Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de Sistemas Lógicos Programáveis, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. – Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis. – Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme o desenvolvimento de Sistemas Lógicos Programáveis. – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças. 		<ul style="list-style-type: none"> Ponderar situações em diferentes contextos quanto à presença ou ausência de princípios ou elementos éticos. Avaliar a própria conduta à luz dos pressupostos que fundamentam e orientam comportamentos éticos nas relações interpessoais e no exercício das atividades de sua responsabilidade. Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos. Estabelecer, a partir dos referenciais que fundamentam e orientam comportamentos éticos, seus novos padrões de comportamento, adotando conduta pessoal que valoriza e respeita as pessoas nas suas individualidades e que esteja em sintonia com os padrões e códigos de conduta estabelecidos em seu contexto de convivência e exercício profissional. 	<ul style="list-style-type: none"> Ética: <ul style="list-style-type: none"> Código de ética profissional; Senso moral; Consciência moral; Cultura, história e dilema; Cidadania; Comportamento social; Direitos e deveres individuais e coletivos; Valores pessoais e universais; O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.			
Ambientes pedagógicos		<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca Laboratório de Sistemas Lógicos Programáveis Sala de aula 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Bancada de CLP - Com conexões elétricas feitas através de pino banana, ou simulação através de chaves elétricas e LEDS, sem a utilização de ferramentas– Bancada de Ensaio para redes gerenciáveis e IoT Industrial– Bancada de Sensores Digitais e Sensores Analógicos - Com conexões elétricas feitas através de pino banana– Painel Elétrico Industrial - Com CLP que permita a conexão elétrica com bornes, com a utilização de ferramentas manuais e elétricas e interligação com dispositivos de manobra e proteção e sensores analógicos e digitais– Bancada de Acionamentos Elétricos - Com conexões com pino banana e permita a interligação do CLP com Dispositivos de Manobra, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, Remotas e Sensores Analógicos– Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil– Injetor de Sinal Elétrico - Botão de pressão com passos de 25% para verificações de linearidade rápidas e fáceis. “Verificação de alcance” 0-100% Rampa lenta, rampa rápida e rampa escalonada selecionáveis para fornecer saídas suaves para os testes funcionais da capacidade giratória da válvula e do circuito. Mede Tensão CC até 28 V. Uma só pilha de V que se troca facilmente sem quebrar o selo de calibração Modos de arranque predefinidos de 0 - 20 mA ou 4 - 20 mA– Ferramentas Manuais - Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicates universal, Alicates prensa terminais, Decapador de cabos– Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Parafusadeira, Serra Tico-tico– EPIs e EPCs.
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Software para programação e configuração de equipamentos e dispositivos de automação e controle (CLP, Drives, Controladores, IHM, Supervisórios)– Flip chart– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO II	
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	SISTEMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE
Carga Horária:	60 horas
Função:	F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para o elaboração de redes industriais e sistemas de supervisão e controle em processos mecatrônicos.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Desenvolver interfaces de sistemas de supervisão e controle.	<ul style="list-style-type: none"> Considerando os requisitos técnicos do sistema de supervisão e controle. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de elaboração de telas de supervisão e controle, conforme projeto e requisitos técnicos do sistema. Aplicar técnicas de configuração de hardware e software para desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme especificações do projeto e manual do fabricante. Identificar os meios físicos e protocolos de comunicação entre o sistema de supervisão/controle e os dispositivos da rede, conforme projeto. Aplicar procedimentos de registro, por meio de softwares, para o mapeamento do endereçamento de variáveis do processo, de acordo com o projeto. 	1. Desenvolvimento e Programação de Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Humano-Máquina (IHM) <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Softwares de Desenvolvimento de Supervisório e IHM <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Configuração 1.1.2. Comandos Operacionais 1.1.3. Fluxogramas e listas de tarefas 1.1.4. Uso da interface de programação e elaboração de telas 1.1.5. Instalação e testes de funcionalidade 1.1.6. Simulação de variáveis em protocolos de redes industriais 1.1.7. Simulação de sistemas automatizados e plantas industriais 1.1.8. Protocolo de comunicação com CLP 1.2. Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM 1.3. Sistemas de supervisão <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1. Local 1.3.2. Remoto 1.3.3. Nuvem 1.4. Planejamento do desenvolvimento do sistema de supervisão 1.5. Gerenciamento da Sequência de desenvolvimento 1.6. Ferramentas da Qualidade aplicadas ao desenvolvimento
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para desenvolvimento da interface de sistemas de supervisão e controle. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar o endereçamento de variáveis do processo para a programação das interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante. Aplicar técnicas de programação para o desenvolvimento de interfaces de supervisão e controle, conforme projeto e manual do fabricante. Identificar as características dos softwares e 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>hardwares aplicáveis no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, de acordo com o projeto e manual do fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar softwares de simulação de interfaces, para teste e verificação do funcionamento dos sistemas de supervisão e controle. – Aplicar técnicas de simulação, por meio de software para teste e verificação do funcionamento das interfaces de sistemas de supervisão e controle. 	<p>1.6.1. Fluxograma</p> <p>1.6.2. Cronograma</p> <p>1.6.3. Checklist</p> <p>1.7. Funcionalidades do sistema de supervisão</p> <p>1.7.1. Modos de comunicação</p> <p>1.7.2. Configuração do driver de comunicação</p> <p>1.7.3. Desenvolvimento de interfaces gráficas</p> <p>1.7.4. Mapa de registradores</p> <p>1.7.5. Aquisição de dados do processo (indicadores de produtividade e de manutenção)</p> <p>1.7.6. Visualização de dados</p> <p>1.7.7. Gráficos de tendência e históricos</p> <p>1.7.8. Processamento de alarmes</p> <p>1.7.9. Histórico de falhas</p> <p>1.7.10. Gerenciamento de acesso por usuários</p> <p>1.7.11. Criação de Telas POP-UP'S</p> <p>1.7.12. Criação de Telas dinâmicas</p> <p>1.8. Internet Industrial das Coisas -IIoT</p> <p>1.8.1. Desenvolvimento de supervisório web na memória CLP</p> <p>1.8.2. Desenvolvimento de supervisório com Dashboards em API (Node-Red, TAGOIO)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme cronograma do serviço. – Aplicar técnicas e boas práticas de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, conforme cronograma do serviço, visando a otimização 	<p>2. Interface de Comunicação dos Sistemas de Supervisão e Controle</p> <p>2.1. Meio Físico do protocolo de comunicação</p> <p>2.1.1. Instalação de cabos de rede industrial de comunicação entre CLP e o Supervisório e IHM</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>do processo.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, tendo em vista a melhoria contínua. – Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, visando a melhoria contínua. 	<p>3. Integração dos Sistemas de Supervisão com Banco de Dados</p> <p>3.1. Segurança Digital (Cyber Security)</p> <p>3.2. Geração de dados para Big Data</p> <p>3.3. Computação em Nuvem</p> <p>3.4. Plataformas de Interfaces com o usuário</p> <p>3.4.1. Tablets e Smartphones</p> <p>3.5. Integração do Sistema SCADA com MES e ERP</p> <p>3.6. Integração vertical e horizontal</p> <p>4. Redes Industriais</p> <p>4.1. Conceitos</p> <p>4.2. Tipos</p> <p>4.3. Aplicações</p> <p>4.4. Níveis de uma rede industrial</p> <p>5. Protocolos de Comunicação</p> <p>5.1. Protocolos Lógicos</p> <p>5.1.1. Tipos</p> <p>5.1.2. Características</p> <p>5.2. Protocolos Físicos</p> <p>5.2.1. Tipos</p> <p>5.2.2. Características</p> <p>6. Modelo OSI/ISO</p> <p>6.1. Características</p> <p>6.2. Funções</p> <p>6.3. Camadas</p> <p>7. Meios Físicos de Comunicação de Dados</p> <p>7.1. Par trançado</p> <p>7.2. Cabo coaxial</p> <p>7.3. Fibra óptica</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de desenvolvimento de interfaces de sistemas de supervisão e controle, a ser realizado. 	
Instalar redes de comunicação industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os requisitos técnicos do sistema para comunicação em redes industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> – Definir o protocolo de comunicação para instalação de redes industriais em sistemas mecatrônicos, conforme Norma Técnica. – Identificar topologia de rede industriais, conforme projeto, visando o arranjo físico adequado e a comunicação entre os dispositivos. – Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes equipamentos de redes de comunicação, conforme projeto e manual do fabricante, tendo em vista a interligação dos dispositivos. – Aplicar técnicas para montagem e configuração de redes de comunicação industrial, conforme normas técnicas, projeto 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		e manual do fabricante.	7.4. Wireless
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para instalação de redes de comunicação industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de configuração do hardware e software da rede de comunicação industrial, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura. Aplicar técnicas de simulação, por meio de software para teste e verificação de comunicação entre os dispositivos da rede. Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial. Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação de redes de comunicação industrial. Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação de redes de comunicação industrial. Identificar softwares de simulação e configuração de redes industriais, para teste e diagnóstico de comunicação entre os dispositivos. 	8. Topologia e Arquitetura de Rede <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Anel 8.2. Barramento 8.3. Estrela 8.4. Redes locais e de longas distâncias 8.5. Mestre/Escravo 8.6. Cliente/Servidor 8.7. Comunicação multimestre 8.8. Comunicação ponto-a-ponto 8.9. Multitransmissão
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial. Utilizar as tecnologias habilitadoras da 	9. Protocolos de Redes Industriais <ul style="list-style-type: none"> 9.1. MODBUS 9.2. CanOpen 9.3. DeviceNet 9.4. Foundation Fieldbus 9.5. PROFIBUS 9.6. ASi 9.7. Ethernet IP 9.8. Profinet 9.9. MQTT 9.10. IOLink 9.11. Ethercat 9.12. OPC (OLE for Process Control) 9.13. OPC DA/UA
			10. Configuração de Redes Industriais <ul style="list-style-type: none"> 10.1. Critérios de Seleção <ul style="list-style-type: none"> 10.1.1. Determinismo 10.1.2. Velocidade 10.2. Redundância



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	instalação de redes de comunicação industrial.	indústria avançada aplicáveis à instalação de redes de comunicação industrial.	10.2.1. Sistemas de controle redundante 10.2.2. Redundância de meio físico 10.3. Segurança de redes industriais 10.3.1. Introdução e conceitos 10.3.2. Regras de segurança
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de instalação de redes de comunicação industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas da instalação de redes de comunicação industrial, conforme cronograma do serviço. Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de instalação de redes de comunicação industrial, visando a otimização do processo. Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação de redes de comunicação industrial, tendo em vista a melhoria contínua. Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de instalação de redes de comunicação industrial, visando a melhoria contínua. Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação de redes de comunicação industrial, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	11. Validação de Funcionalidade da Redes via Software 11.1. Software 11.1.1. Tipos 11.1.2. Funções 11.1.3. Características 11.2. Testes de redes industriais 11.2.1. Request / response 11.2.2. Autenticação 11.2.3. Criptografia 11.2.4. Testes físicos
	<ul style="list-style-type: none"> Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação de redes de comunicação industrial, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. 	12. Equipamentos, Ferramentas e Insumos Aplicados na Instalação de Redes Industriais e Sistemas Supervisórios 12.1. Equipamentos e ferramentas manuais 12.1.1. Tipos 12.1.2. Características e especificações 12.1.3. Aplicação 12.1.4. Manuseio, guarda e conservação 12.2. Equipamentos e ferramentas elétricas 12.2.1. Tipos 12.2.2. Características e especificações 12.2.3. Aplicação 12.2.4. Manuseio, guarda e conservação 12.3. Insumos 12.3.1. Tipos 12.3.2. Características e especificações



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"> – Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação de redes de comunicação industrial. – Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme a instalação de redes de comunicação industrial a ser realizada. – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. 	<p align="right">12.3.3. Aplicação</p> <p>13. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>13.1. Norma IEC 61131-3</p> <p>13.2. Normas IEC 61449</p> <p>13.3. Normas Regulamentadoras</p> <p>13.4. Manual de fabricante</p> <p>13.5. Procedimentos Técnicos</p> <p>13.6. Ordem de Serviço</p> <p>13.7. Diagramas</p> <p>14. Organização e Segurança nos Serviços de Desenvolvimento de Sistemas de Supervisão e Controle</p> <p>14.1. Preparação do ambiente de trabalho</p> <p>14.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho</p> <p>14.3. Registro de serviço</p> <p>14.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)</p> <p>14.4.1. Tipos</p> <p>14.4.2. Características</p> <p>14.4.3. Aplicação e usabilidade</p> <p>14.5. Inspeção de segurança</p> <p>14.6. Armazenamento e manuseio de materiais e ferramentas</p> <p>14.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)</p> <p>14.8. Gestão de Resíduos</p>
--	--	--	---



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado. 	<p>Analisar o contraditório e novas ideias, admitindo a revisão de conceitos, compreensões, práticas e comportamentos, de forma a fortalecer o senso de equipe, o trabalho colaborativo e o alcance de objetivos e metas estabelecidas.</p> <p>Desenvolver estratégias que convirjam e fortaleçam a sinergia, o senso de equipe, a integração, a valorização do outro e de suas ideias, a melhoria de clima e a dinamicidade da equipe de trabalho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Os desafios do trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> A subjetividade na percepção e no julgamento de ideias, opiniões e comportamentos. Senso de equipe A construção da sinergia em equipes de trabalho A valorização do outro. Controle emocional no trabalho: <ul style="list-style-type: none"> Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho; Fatores internos e externos que impactam as emoções no trabalho; Autoconsciência e autoconfiança;
<ul style="list-style-type: none"> Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> Examinar o valor da amabilidade visando evidenciar sua importância para o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho. Formular estratégias para o engajamento e a cooperação nas relações profissionais na equipe e entre equipes à luz da amabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Engajamento e Cooperação nas Relações Profissionais <ul style="list-style-type: none"> O papel da amabilidade Estratégias para o engajamento e a cooperação; Benefícios do engajamento e da cooperação no trabalho.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Sala de Aula– Biblioteca– Laboratórios de Redes Industriais– Laboratório de Informática (com acesso à internet)
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Kits didáticos de automação para Indústria 4.0 - Com sensores (indutivos, capacitivos, ópticos, de visão e analógicos), CLP, Dispositivos de Proteção, IHM, Motores, Inversores, Servo Acionamento, protocolos de redes industriais.– Bancada de Ensaio para redes gerenciáveis e IoT Industrial– Bancada de Instrumentação com variáveis (Pressão, Temperatura, Nível e Vazão) com sensores, indicadores, transmissores (com tecnologia IoT), Elementos Finais de Controle (posicionadores/válvulas e inversores/motores)– Multímetro Digital - Classificação de segurança 600 V Cat III, Visor 50% maior com luz de fundo branca brilhante, Indicador de tensão excedida, Medição de frequência e temperatura, Tensão, resistência, continuidade e capacidade, Terminal de entrada para medições de corrente AC e DC para corrente de 10 A, Teste de díodos, retenção de dados. Segurança: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, CAT II 1000 V, grau de poluição 2 Ambiente eletromagnético: IEC 61326-1: Portátil– Injetor de Sinal Elétrico - Botão de pressão com passos de 25% para verificações de linearidade rápidas e fáceis. "Verificação de alcance" 0-100% Rampa lenta, rampa rápida e rampa escalonada selecionáveis para fornecer saídas suaves para os testes funcionais da capacidade giratória da válvula e do circuito. Mede Tensão CC até 28 V. Uma só pilha de V que se troca facilmente sem quebrar o selo de calibração Modos de arranque predefinidos de 0 - 20 mA ou 4 - 20 mA– Ferramentas Manuais - Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicates universais, Alicates prensa terminais, Decapador de cabos– Computadores com softwares (Supervisão e CLP) e acesso à internet– EPIs e EPCs– Ferramentas Manuais– Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Software de Desenho CAD– Software de Simulação Digital– Software de supervisão de processo



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">– Software de CLP (IEC 61131-3)– Flip chart– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO II	
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS ROBÓTICOS E MECATRÔNICOS
Carga Horária:	90 horas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Função:	F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Integrar sistemas robóticos e mecatrônicos.	<ul style="list-style-type: none">Considerando os requisitos técnicos dos sistemas robóticos e mecatrônicos	<ul style="list-style-type: none">Definir a linguagem e estratégia de programação para a integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme Norma Técnica e requisitos do projeto.Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, para o mapeamento de entradas e saídas dos sistemas robóticos e mecatrônicos de acordo com as especificações do projeto.Identificar tipos, características, funções e aplicações dos diferentes dispositivos de entradas e saídas aplicáveis a sistemas robóticos e mecatrônicos.	1. Sistemas de Produção <ul style="list-style-type: none">1.1. Classificação e características dos sistemas de produção1.2. Logística1.3. Dimensionamento e controle de estoques1.4. Células de manufatura.1.5. Sistemas flexíveis de manufatura1.6. Leiautes industriais1.7. Manufatura Enxuta1.8. Indicadores de Produtividade1.9. Manufatura Digital<ul style="list-style-type: none">1.9.1. Digitalização1.9.2. Simulação1.9.3. Comissionamento virtual1.9.4. Manufatura virtual1.10. Rastreabilidade<ul style="list-style-type: none">1.10.1. RFID1.10.2. QR-Code
	<ul style="list-style-type: none">Considerando as especificações técnicas do projeto, Ordens de Serviço e Procedimentos Operacionais para o desenvolvimento de sistemas robóticos e	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de planejamento e definição da sequência das etapas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a instalação dos dispositivos.Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	mecatrônicos	<p>do fabricante, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto e manuais de fabricantes. – Utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos para instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e recomendações dos manuais dos fabricantes. – Aplicar técnicas de testes de funcionamento em dispositivos de sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o manual do fabricante. – Aplicar técnicas de verificação do funcionamento dos sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de instrumentos de verificação, em conformidade com o projeto e manuais de fabricantes. – Identificar as especificações técnicas dos insumos, dispositivos, máquinas, equipamentos e ferramentas, nos manuais e catálogos do fabricante, para a instalação e integração dos dispositivos de sistemas 	<p>2. Robótica</p> <p>2.1. Componentes dos Sistemas Robotizados</p> <p>2.2. Características dos Robôs Industriais</p> <p>2.2.1. Eixos</p> <p>2.2.2. Entradas e saídas físicas</p> <p>2.2.3. Payload</p> <p>2.2.4. Range de alcance</p> <p>2.2.5. Tipos de aplicações</p> <p>2.2.6. Interface de programação</p> <p>2.2.7. Precisão</p> <p>2.2.8. Repetibilidade</p> <p>2.2.9. Interface de comunicação</p> <p>2.3. Desempenho de robôs</p> <p>2.4. Classificação dos robôs</p> <p>2.5. Sistemas de coordenadas</p> <p>2.6. Programação de Robôs Industriais</p> <p>2.6.1. Funções básicas</p> <p>2.6.2. Comandos básicos</p> <p>2.6.3. Linguagens de programação</p> <p>2.6.4. Métodos de programação de robôs</p> <p>2.6.5. Programação offline</p> <p>2.7. Robótica Avançada</p> <p>2.7.1. Robôs colaborativos</p> <p>2.7.2. Robôs autônomos</p> <p>2.7.3. Veículo Guiado Automaticamente - AGV</p> <p>2.7.4. Robôs Móveis Autônomos - AMR</p> <p>2.7.5. Sensoriamento</p> <p>2.7.6. Sistemas de visão</p>
--	--------------	--	---



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		robóticos e mecatrônicos.	2.8. Segurança de máquinas
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para integração de sistemas robóticos e mecatrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as especificações técnicas descritas nos Procedimentos Operacionais e Ordens de Serviço, para a realização da instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos. Identificar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos. Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos, visando a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos. Aplicar técnicas de manuseio, guarda e conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos. Identificar os componentes, circuitos e conexões, de acordo com o projeto e manual do fabricante, tendo em vista a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos. Identificar softwares de simulação, programação e configuração, para instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos. 	<ul style="list-style-type: none"> 2.8.1. Normas Regulamentadoras 2.8.2. Dispositivos de segurança de máquinas e sistemas mecatrônicos: controlador de segurança, relé de segurança, sensores de segurança <p>3. Integração de Dispositivos Mecatrônicos</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Equipamentos, dispositivos e sistemas <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Controlador Lógico Programável - CLP 3.1.2. Inversores e conversores 3.1.3. Interface Humano Máquina - IHM 3.1.4. Sensores digitais e analógicos 3.1.5. Dispositivos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 3.1.6. Sistemas embarcados 3.1.7. Servoacionamento 3.2. Infraestrutura <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Ligações elétricas 3.2.2. Interface de entrada e saída (I/O) 3.2.3. Tipos de redes implementadas 3.2.4. Características do ambiente 3.3. Comunicação em rede entre os dispositivos de sistemas mecatrônicos <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. CLP e INVERSOR 3.3.2. CLP e REMOTA 3.3.3. CLP e Sistema de supervisão 3.3.4. CLP e Robô 3.3.5. Sistema corporativo e sistema de automação 3.3.6. Banco de dados a banco de dados



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>mecatrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de simulação, programação e configuração de sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio da utilização de softwares específicos, em conformidade com o projeto e instruções do fabricante. – Aplicar técnicas de instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com o projeto e manual do fabricante dos dispositivos. – Aplicar técnicas de configuração do hardware e software de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com requisitos técnicos dos sistemas automatizados de manufatura. – Aplicar técnicas de programação de dispositivos dos sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações do projeto, manual do fabricante e Normas Técnicas. – Identificar a interface de rede de programação dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos. – Aplicar técnicas de configuração em interfaces de redes dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a comunicação entre os dispositivos. – Aplicar técnicas de simulação, por meio de 	<ul style="list-style-type: none"> 3.3.7. CLP e API (TAGOlo, NodeRed) 3.3.8. MQTT Broker 3.4. Ferramentas manuais e elétricas <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Tipos 3.4.2. Características 3.4.3. Manuseio, guarda e conservação 3.5. Ferramentas da Qualidade aplicadas à integração de dispositivos em sistemas mecatrônicos <p>4. Tratamento e Comunicação de Dados</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Protocolos de comunicação 4.2. Requisitos de dados 4.3. Programação de scripts 4.4. Manipulação de dados <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1. Sistemas supervisórios 4.4.2. Banco de dados (SQL) <p>5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Norma IEC 61131-3 5.2. Norma IEC 61449 5.3. Normas Regulamentadoras 5.4. Manual de fabricante 5.5. Procedimentos Técnicos 5.6. Ordem de Serviço 5.7. Diagramas <p>6. Organização e Segurança nos Serviços de Integração de Dispositivos Robóticos e Mecatrônicos</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Preparação do ambiente de trabalho 6.2. Limpeza e conservação do ambiente de
--	--	---	--



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		software de sistemas robóticos e mecatrônicos, de acordo com as especificações técnicas do projeto e recomendações do fabricante.	<p>6.3. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)</p> <p>6.3.1. Tipos</p> <p>6.3.2. Características</p> <p>6.3.3. Aplicação e usabilidade</p> <p>6.4. Inspeção de segurança</p> <p>6.5. Armazenamento e manuseio de materiais e insumos</p> <p>6.6. Precauções a serem tomadas nas instalações (riscos ocupacionais e riscos elétricos)</p> <p>6.7. Gestão de Resíduos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na integração de sistemas robóticos e mecatrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de integração entre Tecnologia da Informação e Tecnologia da Automação (TI/TA), tendo em vista a interconexão entre sistemas, conforme especificações do projeto e manual do fabricante. Aplicar técnicas de integração em nuvem entre os dispositivos de sistemas de robóticos e mecatrônicos, tendo em vista o gerenciamento remoto de dados do processo de manufatura. Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura. Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à instalação e integração de dispositivos em sistemas automatizados de manufatura. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando as 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de integração de sistemas robóticos e mecatrônicos	<p>para controle da execução das etapas de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme cronograma do serviço.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua. – Aplicar Ferramentas da Qualidade ao processo de integração e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua. – Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados à integração dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em Normas. – Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nos ambientes de instalação e integração de dispositivos e sistemas robóticos e mecatrônicos, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. 	



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"> – Identificar as possíveis situações de risco à segurança no trabalho e meio ambiente associados ao processo de instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos. – Aplicar os requisitos estabelecidos na Legislação, Normas Técnicas e de Segurança, conforme a instalação e integração de dispositivos em sistemas robóticos e mecatrônicos. – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - EPI e equipamentos de proteção coletivos - EPC pelas equipes de trabalho de integração. – Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a instalação e integração de sistemas robóticos e mecatrônicos. 	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional, estimulando a liberdade e a autonomia. 		<ul style="list-style-type: none"> – Avaliar, com referência em critérios objetivos e subjetivos, os próprios gaps de competências identificados em função das demandas ou problemas no ambiente de trabalho, tendo em vista a busca de soluções para a própria formação tecnológica ou pessoal. – Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando os referenciais técnicos, 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento profissional: <ul style="list-style-type: none"> – Planejamento Profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional; – Autodesenvolvimento: importância e reflexos na empregabilidade e no crescimento profissional.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>legais, normativos e institucionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estabelecer plano pessoal de formação continuada com vistas à obtenção de melhores resultados no trabalho. – Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> – Refletir, a partir das suas próprias interpretações, os princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo estabelecidos pelas diretrizes, normas e procedimentos organizacionais, na perspectiva de sua contribuição para o desenvolvimento de atitudes que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão. – Estabelecer, a partir de compreensões pessoais construídas, padrões de comportamento que valorizem e evidenciem os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a que as suas contribuições sejam mais efetivas no alcance de objetivos e a resolução de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Autodesenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> – Definição de objetivos e metas – Referências institucionais para o autodesenvolvimento – Valores pessoais e profissionais.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
<p>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</p>		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática 	



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"> – Laboratório de Desenho – Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – Célula robotizada – Kit de CLP – Esteiras – Dispositivos manipuladores – Dispositivos de redes industriais – Drives de acionamento de motor – Sensores – Instrumentos de medição – Ferramentas manuais – Bancadas de trabalho para montagem – Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios.
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas Manuais e catálogos – Normas técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos – Software de Desenho CAD – Software de Simulação Digital – Flip chart – Quadro Branco – Projetor – Tela de Projeção
<p>Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS		
Carga Horária:	36 horas		
Função:	F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a manutenção de sistemas mecatrônicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Realizar manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos.	<ul style="list-style-type: none">Seguindo os Procedimentos Operacionais, de Manutenção e Ordens de Serviço.	<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de manutenção conforme a natureza do serviço a ser realizado, em conformidade com os Procedimentos Operacionais, Plano de Manutenção, Ordens de Serviço e recomendações dos fabricantes.Selecionar as ferramentas, softwares, instrumentos e equipamentos para manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos, conforme a Ordem de Serviço, Plano de Manutenção e os Procedimentos Operacionais.Aplicar técnicas de preparação do ambiente	1. Fundamentos da Manutenção <ul style="list-style-type: none">1.1. Definição e histórico1.2. Tipos de manutenção<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Preventiva1.2.2. Preditiva1.2.3. Corretiva1.3. Registros da manutenção<ul style="list-style-type: none">1.3.1.Serviços de manutenção1.3.2.Validação1.3.3.Relatórios1.4. Plano de manutenção<ul style="list-style-type: none">1.4.1. Materiais1.4.2. Equipamentos de segurança



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>de trabalho para a manutenção de sistemas de robóticos e mecatrônicos, de acordo com as Normas Técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as etapas de operação e controle de máquinas e equipamentos, para manter o funcionamento dos sistemas de robóticos e mecatrônicos. – Identificar as causas das falhas operacionais dos sistemas robóticos e mecatrônicos, com base nos procedimentos de teste e avaliação de funcionamento. – Identificar os prazos de execução das manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista as recomendações dos fabricantes e plano de manutenção. – Identificar a sequência das atividades conforme o tipo de manutenção a ser realizada nos sistemas robóticos e mecatrônicos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.4.3. Ferramentas e instrumentos 1.4.4. Recursos humanos 1.4.5. Cronograma 1.4.6. Orçamento 1.4.7. Viabilidade técnica e financeira 1.4.8. Documentação 1.5. Ferramentas da qualidade <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1. Diagrama de causa e efeito 1.5.2. 5S 1.5.3. MASP 1.5.4. FMEA 1.5.5. Pareto 1.6. Metodologias Aplicadas na Manutenção <ul style="list-style-type: none"> 1.6.1. Manutenção Produtiva Total (TPM) 1.6.2. Manutenção de Classe Mundial (WCM) 1.6.3. Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM) 1.6.4. Manutenção remota 1.7. Lubrificação industrial <ul style="list-style-type: none"> 1.7.1. Definição 1.7.2. Tipos de lubrificantes 1.7.3. Características dos lubrificantes 1.7.4. Aditivos para lubrificantes 1.7.5. Métodos de aplicação dos lubrificantes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para realização da manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos. – Selecionar as ferramentas, softwares, equipamentos e instrumentos, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos. – Aplicar técnicas de manuseio, guarda e 	<p>2. Causas de Falhas e Defeitos em Sistemas Automatizados</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Sistemas de alimentação elétrica instáveis 2.2. Conexões com mau contato. 2.3. Descargas atmosféricas e surtos 2.4. Deterioração dos dispositivos e equipamentos 2.5. Operação inadequada de dispositivos, equipamentos e processos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>conservação de ferramentas, equipamentos e instrumentos, de acordo com instruções dos fabricantes, visando a manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar as especificações técnicas dos materiais, ferramentas, equipamentos nos manuais e catálogos dos fabricantes de acordo com a manutenção a ser realizada. 	<p>2.6. Obstrução por falta de limpeza</p> <p>2.7. Aquecimento excessivo</p> <p>2.8. Fuga de corrente</p> <p>2.9. Curto-circuito</p> <p>2.10. Interferência eletromagnética</p> <p>2.11. Interferência eletrostática</p> <p>2.12. Falhas de comunicação durante a troca de dados remota;</p> <p>2.13. Ajustes e configurações de dispositivos e equipamentos na rede de comunicação</p> <p>2.14. Falha na configuração do endereçamento dos dispositivos e equipamentos</p> <p>2.15. Sistema de transmissão mecânica</p> <p>2.16. Vibrações mecânicas</p> <p>2.17. Desgaste de componentes mecânicos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos de manutenção em sistemas robóticos e mecatrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos conforme cronograma do serviço. – Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a otimização do processo. – Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua. – Aplicar Ferramentas da Qualidade ao 	<p>3. Metodologia de Diagnóstico de Defeitos</p> <p>3.1. Coleta de dados</p> <p>3.1.1. Inspeção visual</p> <p>3.1.2. Informações do histórico</p> <p>3.1.3. Medição de sinais (verificação de pontos quentes)</p> <p>3.1.4. Monitoramento online (IIoT)</p> <p>3.2. Análise dos dados</p> <p>3.2.1. Por comparação com esquema / diagrama do sistema automatizado</p> <p>3.2.2. Por comparação com outro equipamento</p> <p>3.2.3. Por análise de funcionamento</p> <p>3.2.4. Por software</p> <p>3.3. Verificação das hipóteses</p> <p>3.4. Relatórios de diagnóstico</p> <p>3.5. Instrumentos de medição</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, visando a melhoria contínua.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com as atividades de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	<p>3.5.1. Multímetro 3.5.2. Alicate amperímetro 3.5.3. Osciloscópio 3.5.4. Câmera termográfica 3.5.5. Analisador de vibração 3.5.6. Testador de Rede 3.5.7. Jiga de Teste</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar os critérios técnicos e de segurança aplicados às manutenções dos sistemas robóticos e mecatrônicos com base em normas técnicas. – Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados na manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. – Identificar as possíveis situações de risco à segurança e meio ambiente associados ao processo de manutenção de sistemas robóticos e mecatrônicos. – Aplicar as normas técnicas e de segurança conforme o tipo de manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada. – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - EPI e equipamentos de 	<p>4. Procedimentos de Manutenção em Sistemas Mecatrônicos</p> <p>4.1. Testes em circuitos de alimentação 4.1.1. Medida de tensão 4.1.2. Medida de corrente</p> <p>4.2. Testes dos dispositivos e equipamentos</p> <p>4.3. Teste de verificação via software</p> <p>4.4. Reparos ou substituições 4.4.1. Conexões e interligações 4.4.2. Dispositivos e equipamentos 4.4.3. Dispositivos de proteção</p> <p>4.5. Montagem e desmontagem de conjuntos mecânicos</p> <p>4.6. Limpeza e reaperto das conexões</p> <p>4.7. Ferramentas Manuais, Equipamentos e Instrumentos 4.7.1. Tipos 4.7.2. Características 4.7.3. Manuseio, guarda e conservação</p> <p>4.8. Ferramentas de Qualidade aplicados à manutenção de sistemas mecatrônicos</p> <p>5. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>5.1. Normas Técnicas</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>proteção coletivas - EPC pelas equipes de trabalho da manutenção.</p> <p>– Identificar os tipos de descarte de materiais conforme a manutenção dos sistemas robóticos e mecatrônicos a ser realizada.</p>	<p>5.2. Normas Regulamentadoras</p> <p>5.3. Manual de fabricante</p> <p>5.4. Ordem de Serviço</p> <p>5.5. Desenhos de montagem</p> <p>5.5.1. Desenho mecânico</p> <p>5.5.2. Diagrama de interligação elétrica</p> <p>6. Organização e Segurança nos Serviços de Manutenção de Sistemas Mecatrônicos</p> <p>6.1. Preparação do ambiente de trabalho</p> <p>6.2. Limpeza e conservação do ambiente de trabalho</p> <p>6.3. Registro de serviço</p> <p>6.4. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)</p> <p>6.4.1. Tipos</p> <p>6.4.2. Características</p> <p>6.4.3. Aplicação e usabilidade</p> <p>6.5. Inspeção de segurança</p> <p>6.6. Armazenamento e manuseio de materiais</p> <p>6.7. Precauções a serem tomadas nas instalações (utilização ferramentas, riscos ocupacionais e riscos elétricos)</p> <p>6.8. Gestão de Resíduos</p> <p>6.9. Prevenção da poluição ao meio ambiente</p> <p>6.10. Legislação ambiental na manutenção</p>
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos 		Reinterpretar o próprio contexto de trabalho, sua organização, forças e fragilidades, avaliando as diferentes oportunidades de crescimento pessoal, profissional e do grupo.	<ul style="list-style-type: none"> A criatividade como ferramenta para a promoção da inovação e da melhoria Estudo de forças de fragilidades Projetos de inovação e melhoria



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

tecnológicos e organizacionais.	Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para a promoção da inovação nos processos de trabalho em que atua.	<ul style="list-style-type: none"> – Objetivos – Aplicações – Estratégias de implementação.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Sala de Aula – Laboratório de Informática (com acesso à internet) – Laboratório de Robótica – Laboratório de CLP – Laboratório de Hidráulica e Pneumática 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – Kit didático Controlador lógico programável – Kit didático de partidas de motores; – Kit didático de Acionamentos Eletroeletrônicos – Kit didático de Eletropneumática; – Kit didático de Eletrohidráulica; – Kit didático de sistemas eletrônicos; – Kit didático de sistemas embarcados – Ferramentas manuais (alicates, conjunto de chaves fixa, chaves de fenda reta e cruzada, alicate prensa terminal, decapador de cabos elétricos, entre outros) – Jogo de Brocas – Alicate amperímetro; – Multímetro – Megômetro; – Tacômetro; – Terrômetro; 	



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">– Câmera termográfica;– Paquímetro– Torquímetro– Nível e Trena Laser– Medidor de Vibração– Analisador de Energia– Ferramentas manuais (Chaves de Fenda, Philips, Alicates de corte, Alicates universais, Alicates prensa terminais, Decapador de cabos, entre outros)– Ferramentas Elétricas - Furadeira, Serra copo, Lixadeira, Parafusadeira, Serra Tico-tico, Soprador Térmico, entre outros)– Células Robotizadas– Esteiras– Dispositivos manipuladores– Dispositivos de redes industriais– EPIs e EPCs– Sensores– Bancadas de trabalho para montagem– Computadores com software de programação de CLP, IHM e Sistemas Supervisórios
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Software de Simulação Digital– Flip chart– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	GESTÃO DOS PROCESSOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS MECATRÔNICOS		
Carga Horária:	28 horas		
Função:	F.2: Implementar sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para atuar na coordenação das etapas dos processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Realizar a gestão operacional dos processos para implementação de sistemas automatizados de manufatura.	<ul style="list-style-type: none">Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização dos serviços.	<ul style="list-style-type: none">Orientar as equipes de trabalho, com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos para atendimento das demandas operacionais de serviço.Definir postos de trabalho, com base nas demandas estabelecidas no Procedimento Operacional e ordem de serviço.	<div>1. Gestão dos Processos</div> <div>1.1. Ferramentas de Controle (tipos, características e aplicação)</div> <div>1.1.1.Diagrama de Pareto</div> <div>1.1.2.Lista de verificação</div> <div>1.1.3.Relatório A3</div> <div>1.2. Sustentabilidade</div>



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"> – Identificar necessidades de mudanças no ambiente de trabalho que envolva estruturas, processos, máquinas, ferramentas, técnicas de trabalho e pessoas. – Avaliar o desempenho individual e da equipe, com base nos resultados dos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento profissional. – Realizar treinamentos específicos, para alinhamento dos perfis das equipes às inovações dos processos, visando melhoria do desempenho. – Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo. – Analisar o tempo de execução das atividades e os recursos humanos e tecnológicos, necessários para elaboração do cronograma de trabalho. – Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, conforme os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização do processo. – Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas para realização de intervenções durante a supervisão da implementação de 	<ul style="list-style-type: none"> 1.2.1.Princípios 1.2.2.Indicadores 1.3. Softwares de controle <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1.Conceito 1.3.2.Operação 1.3.3.Análise <p>2. Planejamento Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Conceito e aplicação 2.2. Documentos normativos <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1.Legislações e normas 2.2.2.Diretrizes internas 2.2.3.Procedimentos Operacionais 2.2.4.Instruções de trabalho 2.3. Ferramentas de Planejamento (tipos, características e aplicação) <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1.Fluxograma 2.3.2.Ciclo PDCA 2.3.3.Cronograma 2.3.4.5W2H 2.3.5.Diagrama de Causa e Efeito 2.3.6.Matriz SWOT <p>3. Perfis Profissionais</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Tipos <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1.Comunicadores 3.1.2.Analistas 3.1.3.Executores 3.1.4.Planejadores 3.2. Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho
--	--	--	---



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>sistemas automatizados de manufatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de feedback necessárias para alinhamento e desenvolvimento de processos avaliativo. 	<p>4. Gestão de Conflitos</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Diferenças entre as gerações <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Baby boomer, X, Y, Z, alfa, millennials... 4.2. Respeito às diferenças 4.3. Habilidades da comunicação 4.4. Inteligência Emocional <p>5. Soft Skills: Habilidades Comportamentais Requeridas pela Indústria</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Liderança de equipe <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1. Liderança exponencial 5.1.2. Estilos tradicionais de liderança 5.2. Orientação para resultados 5.3. Comunicação eficaz 5.4. Desafios e Metas 5.5. Flexibilidade 5.6. Colaboração 5.7. Inclusão <p>6. Gestão de Desempenho</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Avaliação <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1. Indicadores de desempenho 6.1.2. Métodos de avaliação individual e coletivo 6.2. Feedback 6.3. Capacitação <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1. Técnicas de treinamento 6.3.2. Disseminação de informações para equipes 6.3.3. Verificação de desempenho 6.3.4. Orientações para prevenção de acidentes
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua para otimização dos processos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar técnicas de gerenciamento do tempo para controle da execução das etapas de implementação de sistemas automatizados de manufatura, conforme cronograma do serviço. – Analisar as técnicas e procedimentos operacionais de implementação de sistemas automatizados de manufatura, visando a otimização do processo. – Identificar as Ferramentas da Qualidade aplicáveis aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a melhoria contínua. – Aplicar Ferramentas da Qualidade aos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, visando a melhoria contínua. – Avaliar as soluções alternativas de ferramentas, equipamentos e recursos compatíveis com a implementação de sistemas automatizados de manufatura, tendo em vista a melhoria contínua do processo. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando Legislação, 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>	<p>trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Orientar as equipes de trabalho, quanto ao cumprimento das normas de segurança e meio ambiente, para o atendimento das demandas do plano operacional ou a ordem de serviço. – Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho nos processos de implementação de sistemas automatizados de manufatura, para a adoção de medidas preventivas. – Orientar a equipe referentes às ações de gestão de resíduos em conformidade com as normas ambientais. – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos equipamentos de proteção individuais - EPI e equipamentos de proteção coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. – Aplicar as normas técnicas e procedimentos de segurança, conforme o tipo de implementação a ser realizada. – Aplicar técnicas de descarte de resíduos em conformidade com as normas ambientais. – Identificar a periodicidade dos treinamentos das equipes de trabalho, para o atendimento da legislação trabalhista, procedimentos 	<p>7. Relações Institucionais Verticais e Horizontais</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Relação com pares 7.2. Relação com Líderes 7.3. Relação com clientes internos e externos 7.4. Relação com subordinados <p>8. Relacionamentos em Equipes de Trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Trabalho em equipe 8.2. Trabalho em grupo 8.3. O relacionamento com os colegas de equipe 8.4. Responsabilidades individuais e coletivas
--	---	--	---



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		internos da empresa e normas técnicas, de qualidade, de segurança, saúde e sustentabilidade.	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade. 		<ul style="list-style-type: none"> Analisar criticamente novos fatos, ideias e opiniões diferentes, considerando sua validade, viabilidade e aplicabilidade às atividades de sua responsabilidade. Reelaborar convicções e posicionamentos acerca da consideração e utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes em atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Criatividade e inovação <ul style="list-style-type: none"> Relevância da criatividade e da inovação Relevância da melhoria contínua Análises de validade, viabilidade e aplicabilidade de novas soluções
<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa. 		<ul style="list-style-type: none"> Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces. Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções. 	<ul style="list-style-type: none"> Construção de soluções para problemas identificados nas organizações <ul style="list-style-type: none"> Análise de indicadores Identificação e análise de causas Engajamento das equipes Compartilhamento de valores e objetivos Análise da satisfação de clientes
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.			
Ambientes pedagógicos		<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca Laboratório de Informática Sala de aula 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Kit multimídia (projeto, tela, computador)– Computadores com acesso a internet (e com software de editor de texto, planilha eletrônica, editor de apresentações).
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO TRANSVERSAL	
Perfil Profissional:	TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Unidade Curricular:	MODELAGEM DE PROJETOS DE INOVAÇÃO		
Carga Horária:	20h		
Função:	1. Desenvolver soluções inovadoras , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunções	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar a proposta de valor do projeto.	<ul style="list-style-type: none">Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio.	Domínio Cognitivo <ul style="list-style-type: none">Interpretar as bases conceituais e os referenciais teóricos que dão sustentação aos aspectos indispensáveis que orientam a construção de uma proposta de valor e modelo de negócio.Definir os pilares da proposta de valor do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando os concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing).Definir os pilares do modelo de negócio para as diferentes propostas de valor do projeto a ser desenvolvido.	1. Recursos demandados pelo projeto <ul style="list-style-type: none">1.1 Previsão de soluções tecnológicas<ul style="list-style-type: none">1.1.1 Relação custo x benefício1.2 Necessidades de recursos materiais1.3 Necessidades de recursos estruturais1.4 Necessidades de recursos humanos1.5 Necessidades de recursos financeiros 2. Estudos de viabilidade Técnica e Financeira <ul style="list-style-type: none">2.1 Ferramentas e Tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de Viabilidade Técnica e Financeira;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elaborar, de forma clara e objetiva, os documentos demandados pela proposta de valor e pelo modelo de negócio do projeto a ser desenvolvido. – Realizar a descrição dos pilares que vão orientar a elaboração da proposta de valor e do modelo de negócio do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando as informações relacionadas a concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing). 	<p>2.1.1 Sites de busca;</p> <p>2.1.2 Planilhas eletrônicas.</p> <p>2.2 Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras.</p> <p>2.3 Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira.</p> <p>2.4 Necessidades de investimentos</p> <p>2.4.1 Órgãos de fomento e financiamento;</p> <p>2.4.2 Parcerias.</p> <p>2.5 Critérios para a tomada de decisão</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Selecionar as metodologias e ferramentas que permitem levar em consideração o tipo e as características do projeto, bem como os pontos de vista, as expectativas e as necessidades do cliente ou usuário na definição da proposta de valor e do modelo de negócios. – Aplicar metodologias e ferramentas na elaboração da proposta de valor e do modelo de negócios, evidenciando as características do projeto, os pontos de vista, expectativas e necessidades do cliente ou usuário e os 	<p>3. Proposta de valor e modelo de negócios</p> <p>3.1 Bases conceituais</p> <p>3.2 Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios.</p> <p>3.2.1 Considerando concorrentes</p> <p>3.2.2 Considerando benefícios do produto/serviço</p> <p>3.2.3 Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing)</p> <p>3.3 Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios</p> <p>3.3.1 Clareza</p> <p>3.3.2 Linguagem</p> <p>3.3.3 Transparência</p> <p>3.3.4 Ética</p> <p>3.3.5 Legalidade</p> <p>3.4 Metodologias e ferramentas aplicadas à</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>ganhos proporcionados pela solução.</p> <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar simulações e a representação gráfica da construção da proposta de valor e do modelo de negócios do projeto de inovação pela aplicação de metodologias e ferramentas que considerem o tipo e as características do projeto, o ponto de vista, expectativas e necessidades do cliente e, também, os ganhos proporcionados pela solução. 	<p>construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor.</p> <p>3.4.1 Ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis: Project Model Canvas; Buisness Model Canvas, Canvas da Proposta de Valor;</p> <p>3.5 Documentos da proposta de valor e modelo de negócios</p> <p>3.5.1 Resumos executivos</p> <p>3.5.2 Relatórios</p> <p>3.5.3 Apresentações</p> <p>3.5.4 Vídeos</p> <p>3.6 Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios.</p>
<p>Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira do projeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar os recursos humanos, estruturais e materiais necessários para o desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado para o problema em questão. – Avaliar as melhores soluções tecnológicas para o atendimento dos objetivos e necessidades do cliente e adequação às características e condições do contexto de execução do projeto. – Identificar as tecnologias que são tecnicamente compatíveis com a natureza e objetivos do projeto do ponto de vista do seu custo x benefício. <p>Domínio Psicomotor</p>	



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"> – Organizar os recursos técnicos, tecnológicos e financeiros disponíveis que atendam aos objetivos e requisitos do projeto de inovação. – Organizar as necessidades de recursos humanos para cada etapa e necessidade do projeto de inovação. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reconhecer as ferramentas e tecnologias e sua aplicação à captura (sites de busca) e ao processamento de dados técnicos, tecnológicos e econômicos (planilhas eletrônicas) que poderão contribuir para a tomada de decisões quanto à viabilidade financeira do projeto. – Identificar os órgãos de fomento e financiamento e/ou as potenciais parcerias que possam viabilizar, do ponto de vista financeiro, o projeto de inovação. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sistematizar dados e informações resultantes de estudos de viabilidade técnica e financeira para projetos de inovação. 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

Competências Socioemocionais	Capacidades Socioemocionais	Conhecimentos Associados
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS: Identificar problemas complexos e rever informações relacionadas para desenvolver, avaliar opções e implementar soluções.	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. – Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. – Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho 	4. Resolução de problemas 4.1 Acolhimento de indicações e sugestões 4.2 Proposição de hipóteses 4.3 Testagem de hipóteses 4.4 Validação de resultados
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Sala de Aula – Laboratório de Informática – Laboratórios para Práticas Profissionais – Espaços Maker 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico. – Projetores Multimídia – Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico. 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Bibliografia Específica da área ocupacional.– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

Módulo ESPECÍFICO III



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	PROJETOS DE SISTEMAS EMBARCADOS		
Carga Horária:	50 horas		
Função:	F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas embarcados.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados.	<ul style="list-style-type: none">Considerando os requisitos e necessidades do cliente.	<ul style="list-style-type: none">– Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos.– Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados.– Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados– Aplicar ferramentas de gestão para a	<div>1. Pesquisa e Análise de Informações</div> <div>1.1. Coleta de Dados</div> <div>1.2. Seleção de informações</div> <div>1.3. Análise das informações e conclusões</div> <div>2. Concepção do Projeto</div> <div>2.1. Definição do escopo</div> <div>2.2. Etapas de elaboração</div> <div>2.2.1. Levantamento de dados</div> <div>2.2.2. Requisitos do projeto</div> <div>2.2.3. Desenho técnico</div> <div>2.2.4. Dimensionamento</div>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>elaboração do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto. – Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras. – Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados a ser elaborado. 	<p>2.2.5. Detalhamentos</p> <p>2.2.6. Memorial descritivo</p> <p>2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica</p> <p>3. Desenho Técnico de Projeto</p> <p>3.1. Ferramentas de desenho assistido por computador</p> <p>3.1.1. Simbologia</p> <p>3.1.2. Recursos de edição</p> <p>3.1.3. Simulação de circuito</p> <p>3.2. Posicionamento dos componentes do sistema na placa eletrônica</p> <p>3.3. Distribuição dos circuitos</p> <p>3.4. Diagramas eletrônicos</p> <p>3.5. Integração e compatibilização de projetos</p> <p>3.6. Impressão e manipulação de escalas</p> <p>4. Documentação Técnica do Projeto</p> <p>4.1. Conceitual, Básico e executivo do projeto</p> <p>4.2. Dados de processo</p> <p>4.3. Lista de materiais</p> <p>4.4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos</p> <p>4.5. Leiaute da Placa</p> <p>4.6. Lista de cabos/Diagrama de fiação</p> <p>4.7. Diagrama de causa e efeito</p> <p>4.8. Detalhes típicos de instalação</p> <p>4.9. Memorial descritivo</p> <p>4.10. Memorial de cálculo</p> <p>5. Dimensionamento e Seleção dos Dispositivos nos Sistemas Embarcados</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletrônicos e microcontrolados 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto. – Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração dos projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados. – Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>elaboração de desenhos e diagramas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de circuitos eletrônicos e microcontrolados, pertinente para elaboração de projetos. – Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrônicos e microcontrolados. 	<p>5.1. Componentes Eletrônicos</p> <p>5.1.1. Surface Mounting Devices - SMD</p> <p>5.1.2. Pin Through Hole - PTH</p> <p>5.2. Microcontroladores/Microprocessadores</p> <p>5.3. Softwares</p> <p>5.3.1. Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE</p> <p>5.3.2. Compilação</p> <p>5.3.3. Programação</p> <p>5.3.4. Simulação</p> <p>5.4. Periféricos</p> <p>5.4.1. Módulos de entradas</p> <p>5.4.2. Módulos de saídas</p> <p>5.5. Interface de IoT</p> <p>5.6. Método de acionamento remoto via WEB e APP</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados. 	<p>6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>6.1. Normas Técnicas</p> <p>6.2. Normas Regulamentadoras</p> <p>6.3. Manual de fabricante</p> <p>6.4. Procedimentos Técnicos</p> <p>6.5. Ordem de Serviço</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados, tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações. – Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados. 	<p>7. Gestão de Projetos</p> <p>7.1. Delimitação de atividades</p> <p>7.2. Ferramentas da Qualidade</p> <p>7.3. Definição de etapas</p> <p>7.4. Previsão de recursos</p> <p>7.5. Elaboração de cronogramas</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar legislação e dispositivos normativos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos circuitos eletrônicos e microcontrolados, a segurança do usuário e preservação do 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<p>meio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. – Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados. – Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos e microcontrolados. 	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais. 		<ul style="list-style-type: none"> – Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoempreendedorismo: <ul style="list-style-type: none"> – 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça 		<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados. <ul style="list-style-type: none"> – Ser referência em comportamento ético, inspirando 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética profissional. <ul style="list-style-type: none"> – Virtudes e valores profissionais:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

social, respeitando diferenças.	<p>– pessoas para que ajam em sintonia e coerência com valores, princípios e códigos de conduta estabelecidos.</p>	<p>Responsabilidade; Iniciativa; Honestidade; Sigilo; Prudência; Perseverança; Imparcialidade.</p> <p>– Ética na tomada de decisões;</p> <p>– Ética na inspiração de comportamentos.</p>
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
<p>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</p>		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática – Laboratório de Desenho – Sala de aula 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – EPIs e EPCs – Computador com software específico e acesso à internet – Instrumentos de medição – Ferramentas manuais 	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas Manuais e catálogos – Normas técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos – Software de Desenho CAD – Software de Simulação Digital – Quadro Branco – Projetor – Tela de Projeção 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	PROJETOS DE ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS		
Carga Horária:	50 horas		
Função:	F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos Acionamentos Eletroeletrônicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos.	<ul style="list-style-type: none">Considerando os requisitos e necessidades do cliente.	<ul style="list-style-type: none">Analisar a viabilidade técnica do projeto de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas mecatrônicos.Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de circuitos de	<div>1. Pesquisa e Análise de Informações</div> <div>1.1. Coleta de Dados</div> <div>1.2. Seleção de informações</div> <div>1.3. Análise das informações e conclusões</div> <div>2. Concepção do Projeto</div>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>acionamento elétricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura. Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos de acionamentos elétricos para sistemas automatizados de manufatura. Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto. Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras. Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos de acionamentos elétricos a ser elaborado. 	<p>2.1. Definição do escopo</p> <p>2.2. Etapas de elaboração</p> <p>2.2.1. Levantamento de dados</p> <p>2.2.2. Requisitos do projeto</p> <p>2.2.3. Desenho técnico</p> <p>2.2.4. Dimensionamento</p> <p>2.2.5. Detalhamentos</p> <p>2.2.6. Memorial descritivo</p> <p>2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos de 	<ul style="list-style-type: none"> Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto. Avaliar as características (construtivas, 	<p>3. Desenho Técnico de Projeto</p> <p>3.1. Ferramentas de desenho assistido por computador</p> <p>3.1.1. Simbologia</p> <p>3.1.2. Recursos de edição</p> <p>3.1.3. Simulação de circuito</p> <p>3.2. Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos</p> <p>3.3. Distribuição dos circuitos</p> <p>3.4. Diagramas elétricos</p> <p>3.5. Integração e Compatibilização de Projetos</p> <p>3.6. Impressão e manipulação de escalas</p> <p>4. Documentação Técnica do Projeto</p> <p>4.1. Conceitual, Básico e executivo do projeto</p> <p>4.2. Dados de processo</p> <p>4.3. Lista de materiais</p> <p>4.4. Folha de dados de instrumentos e equipamentos</p> <p>4.5. Planta de classificação da área</p> <p>4.6. Leiaute do Painel</p> <p>4.7. Lista de cabos/diagrama de fiação</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	acionamentos eletroeletrônicos.	<p>físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração do projeto de circuitos de acionamentos elétricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas. • Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projetos. • Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos de acionamentos elétricos. 	<p>4.8. Diagrama de causa e efeito</p> <p>4.9. Diagrama de força e comando</p> <p>4.10. Detalhes típicos de instalação</p> <p>4.11. Memorial descritivo</p> <p>4.12. Memorial de cálculo</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em sistemas mecatrônicos. • Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos em sistemas mecatrônicos. 	<p>5. Dimensionamento e Seleção do Sistema de Acionamentos</p> <p>5.1. Condutores</p> <p>5.1.1. Capacidade de condução de corrente (IZ)</p> <p>5.1.2. Queda de tensão (ΔV)</p> <p>5.1.3. Seção normalizada</p> <p>5.2. Dispositivos de proteção</p> <p>5.2.1. Sobrecarga</p> <p>5.2.2. Curto-circuito</p> <p>5.2.3. Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS)</p> <p>5.2.4. Relé de segurança</p> <p>5.3. Contator</p> <p>5.4. Método de partida do motor</p> <p>5.4.1. Convencional</p> <p>5.4.2. Partida suave (soft starter)</p> <p>5.4.3. Inversor de frequência</p> <p>5.4.4. Servoconversor</p> <p>5.5. Método de acionamento remoto via WEB e APP</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos de acionamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a viabilidade técnica projetos de circuitos de acionamentos elétricos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade das instalações. • Utilizar ferramentas de gestão da qualidade 	<p>6. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>6.1. Normas Técnicas</p> <p>6.2. Normas Regulamentadoras</p> <p>6.3. Manual de fabricante</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	eletroeletrônicos.	para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos.	6.4. Procedimentos Técnicos 6.5. Ordem de Serviço
	<ul style="list-style-type: none"> Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas de circuitos de acionamentos elétricos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente. Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. Aplicar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos. Identificar as normas técnicas para a elaboração de projetos de circuitos de acionamentos elétricos. 	7. Gestão de Projetos 7.1. Delimitação de atividades 7.2. Ferramentas da Qualidade 7.3. Definição de etapas 7.4. Previsão de recursos 7.5. Elaboração de cronogramas
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS			CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado. 			<ul style="list-style-type: none"> Liderança: <ul style="list-style-type: none"> Estilos: democrático, centralizador e liberal; Papéis do líder; Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação; Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos; Gestão de conflitos; Delegação;



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">– Empatia;– Persuasão;– Empoderamento. <ul style="list-style-type: none">• Coordenação de equipe:<ul style="list-style-type: none">– Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia;– Gestão da Rotina;– Tomada de decisão.• Desenvolvimento de equipes de trabalho:<ul style="list-style-type: none">– Motivação de pessoas;– Capacitação;– Avaliação de desempenho.
<ul style="list-style-type: none">• Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.	<ul style="list-style-type: none">– Evidenciar consciência de que a amabilidade é um valor que se manifesta pelo diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, modéstia e gratidão e que este promove o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho.	<ul style="list-style-type: none">• A construção da amabilidade no ambiente organizacional<ul style="list-style-type: none">– O papel da liderança;– Os caminhos para a construção da amabilidade: diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, a modéstia e a gratidão.– O exercício da amabilidade como caminho para o engajamento e a cooperação.

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Biblioteca– Laboratório de Informática– Laboratório de Desenho– Sala de aula
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– EPIs e EPCs– Computador com software específico e acesso à internet– Instrumentos de medição– Ferramentas manuais
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Software de Desenho CAD– Software de Simulação Digital– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica		
Unidade Curricular:	PROJETOS DE COMPONENTES MECÂNICOS		
Carga Horária:	70 horas		
Função:	F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura, seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.		
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de Componentes Mecânicos.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados.	<ul style="list-style-type: none">Considerando os requisitos e necessidades do cliente.	<ul style="list-style-type: none">– Analisar a viabilidade técnica para virtualização de componentes mecânicos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas automatizados.– Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento da modelagem virtual de componentes mecânicos para sistemas	<div><div>1. Pesquisa e Análise de Informações</div><div><div>1.1. Coleta de Dados</div><div>1.2. Seleção de informações</div><div>1.3. Análise das informações e conclusões</div></div></div> <div><div>2. Concepção do Projeto</div><div><div>2.1. Definição do escopo</div></div></div>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>automatizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas no desenvolvimento de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados. – Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados. – Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as Normas Técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento da virtualização. – Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para elaboração do modelo virtual, em conformidade com as Normas Técnicas e Regulamentadoras. – Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função dos projetos a serem virtualizados. 	<p>2.2. Etapas de elaboração</p> <p>2.2.1. Levantamento de dados</p> <p>2.2.2. Requisitos do projeto</p> <p>2.2.3. Desenho técnico</p> <p>2.2.4. Dimensionamento</p> <p>2.2.5. Detalhamentos</p> <p>2.2.6. Memorial descritivo</p> <p>2.3. Análise de viabilidade técnica e econômica</p> <p>3. Documentação Técnica do Projeto</p> <p>3.1. Conceitual, básico e executivo do projeto</p> <p>3.2. Dados de processo</p> <p>3.3. Escopo do projeto</p> <p>3.4. Lista de Material</p> <p>3.5. Orçamento</p> <p>3.6. Arquivamento</p> <p>3.7. Memorial descritivo</p> <p>3.8. Memorial de Cálculo</p> <p>3.9. Folhas de dados</p> <p>3.10. Manual de utilização</p> <p>3.10.1. Definição do material para desenho 3D</p> <p>4. Dimensionamento e Seleção dos Componentes Mecânicos</p> <p>4.1. Elementos de fixação</p> <p>4.1.1. Tipos</p> <p>4.1.2. Especificação</p> <p>4.2. Elementos de transmissão</p> <p>4.2.1. Tipos</p> <p>4.2.2. Especificação</p> <p>4.3. Elementos de apoio</p> <p>4.3.1. Tipos</p> <p>4.3.2. Especificação</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de modelos virtuais de componentes 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para virtualização de componentes mecânicos para sistemas automatizados. 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	mecânicos	<ul style="list-style-type: none"> – Avaliar as características construtivas do ambiente de instalação que impactam na elaboração do modelo virtual de componentes mecânicos para sistemas automatizados. – Aplicar recursos computacionais em softwares de virtualização para simulação e elaboração de desenhos técnicos. – Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistema automatizados pertinente para elaboração da virtualização. 	<p>5. Desenho Técnico de Projeto</p> <p>5.1. Ferramentas de Desenho Assistido por Computador</p> <p>5.1.1. Simbologia</p> <p>5.1.2. Recursos de edição</p> <p>5.1.3. Simulação cinemática</p> <p>5.2. Posicionamento dos componentes do sistema mecânico</p> <p>5.3. Desenho mecânico</p> <p>5.4. Integração e Compatibilização de Projetos</p> <p>5.5. Impressão e manipulação de escalas</p> <p>6. Modelagem e Simulação</p> <p>6.1. Tipos de softwares CAD 3D</p> <p>6.2. Interfaces de modelamento 3D</p> <p>6.3. Modelamentos de peças</p> <p>6.3.1. Aplicação de comandos para desenho 3D</p> <p>6.3.2. Métodos de construção de desenho 3D</p> <p>6.3.3. Definição do material para desenho 3D</p> <p>6.4. Montagens de conjuntos</p> <p>6.4.1. Aplicação de restrições de movimento</p> <p>6.4.2. Definição do elementos de fixação</p> <p>6.4.3. Verificação de interferências</p> <p>6.4.4. Simulação de movimentos (animação)</p> <p>6.5. Detalhamento de desenho 2D</p> <p>6.5.1. Geração de vistas</p> <p>6.5.2. Cortes</p> <p>6.5.3. Cotas</p> <p>6.5.4. Tolerâncias Geométricas e Dimensionais</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados. – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados, tendo em vista a eficiência e qualidade das instalações. – Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para elaborar modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados. 	



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">• Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none">– Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade sistemas de controle de variáveis, a segurança do usuário e a preservação do meio ambiente.– Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho.– Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados.– Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de modelos virtuais de componentes mecânicos para sistemas automatizados.	<ul style="list-style-type: none">6.5.5. Lista de Material6.5.6. Legenda6.5.7. Informações adicionais6.6. Modelagem para Impressão 3D<ul style="list-style-type: none">6.6.1. Softwares de fatiamento6.6.2. Viabilidade do modelo6.6.3. Configuração do software6.6.4. Métodos de impressão6.7. Modelagem para simulação de usinagem - CAM <p>7. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <ul style="list-style-type: none">7.1. Normas Técnicas7.2. Normas Regulamentadoras7.3. Manual de fabricante <p>8. Gestão de Projetos</p> <ul style="list-style-type: none">8.1. Delimitação de atividades8.2. Ferramentas da Qualidade8.3. Definição de etapas8.4. Previsão de recursos8.5. Elaboração de cronogramas
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none">• Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional, estimulando a liberdade	<ul style="list-style-type: none">– Ser referência e inspiração para seus pares na elaboração e execução de planos pessoais de formação continuada que os conduzam à realização pessoal e profissional.– Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou		<ul style="list-style-type: none">• Autodidatismo e autogestão – projeto de vida<ul style="list-style-type: none">– Importância dos planos pessoais de formação continuada.– Compromisso com a excelência profissional.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

e a autonomia.	tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. <ul style="list-style-type: none"> – Demonstrar, pelas suas escolhas, autonomia no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ser referência na autogestão, demonstrando organização, disciplina, responsabilidade, concentração e capacidade de gestão do seu tempo, contribuindo de forma efetiva e qualificada com o alcance de objetivos e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autogestão <ul style="list-style-type: none"> – Organização pessoal e profissional – Disciplina no trabalho – Responsabilidades individuais e coletivas – Concentração no trabalho – Capacidade de gestão do tempo.
Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> – Biblioteca – Laboratório de Informática – Laboratório de Desenho – Sala de aula 	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> – EPIs e EPCs – Computador com software específico e acesso à internet – Instrumentos de medição – Ferramentas manuais 	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> – Apostilas Manuais e catálogos – Normas técnicas – Sites e aplicativos – Livros didáticos 	



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">– Software para simulação– Software para Modelamento– Software de Desenho CAD– Software de modelamento 3D– Software de Simulação CAM– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ESPECÍFICO III	
Perfil Profissional:	Técnico em Mecatrônica
Unidade Curricular:	PROJETOS DE SISTEMAS MECATRÔNICOS
Carga Horária:	50 horas
Função:	F.3: Desenvolver projetos de sistemas automatizados de manufatura , seguindo procedimentos e Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a elaboração de projetos de sistemas mecatrônicos.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos para sistemas mecatrônicos.	<ul style="list-style-type: none"> Considerando os requisitos e necessidades do cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade sistemas automatizados de manufatura. – Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as normas técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto. – Identificar as necessidades do cliente, por meio de instrumentos digitais ou manuais, para definição do escopo do projeto, em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras. 	<ol style="list-style-type: none"> Pesquisa e Análise de Informações <ol style="list-style-type: none"> Coleta de Dados Seleção de informações Análise das informações e conclusões Concepção do Projeto <ol style="list-style-type: none"> Definição do escopo Etapas de elaboração <ol style="list-style-type: none"> Levantamento de dados Requisitos do projeto Desenho técnico Dimensionamento Detalhamentos Memorial descritivo Análise de viabilidade técnica e econômica Desenho Técnico de Projeto <ol style="list-style-type: none"> Ferramentas de Desenho Assistido por Computador <ol style="list-style-type: none"> Simbologia Recursos de edição Simulação de circuito Posicionamento dos componentes do sistema no quadro de comandos Distribuição dos circuitos Diagramas elétricos Integração e Compatibilização de Projetos Impressão e manipulação de escalas



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"> – Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais, dos dados levantados no campo em função do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. 	<p>4. Documentação Técnica do Projeto</p> <p>4.1. Conceitual, Básico e executivo do projeto</p> <p>4.2. Fluxograma de processo e engenharia</p> <p>4.3. Dados de processo</p> <p>4.4. Lista de materiais</p> <p>4.5. Folha de dados de instrumentos e equipamentos</p> <p>4.6. Leiaute de painéis e armários</p> <p>4.7. Lista de cabos/Diagrama de fiação</p> <p>4.8. Diagrama de causa e efeito</p> <p>4.9. Diagrama de malha de controle</p> <p>4.10. Detalhes típicos de instalação</p> <p>4.11. Memorial descritivo</p> <p>4.12. Memorial de cálculo</p> <p>4.13. Lógica de funcionamento do sistema</p> <p>5. Projetos Eletropneumáticos e Eletrohidráulicos</p> <p>5.1. Elaboração de diagramas de interligações</p> <p>5.2. Especificação dos componentes do circuito</p> <p>5.3. Lógica de funcionamento do sistema</p> <p>5.4. Simulação de sistemas em softwares</p> <p>6. Projetos de Sistemas Robóticos</p> <p>6.1. Elaboração de fluxograma de processo</p> <p>6.2. Metodologia de programação estruturada</p> <p>6.3. Especificação de dispositivos</p> <p>6.3.1. Sensores</p> <p>6.3.2. Atuadores</p> <p>6.3.3. Válvulas de acionamento elétrico e pneumático</p> <p>6.3.4. Remotas I/O</p> <p>6.4. Especificação dos Robôs</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto. – Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. – Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas. – Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistemas mecatrônicos pertinentes para elaboração de projeto. – Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	<p>habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos</p>	<p>eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos em sistemas mecatrônicos. 	<p>6.4.1. Tipos</p> <p>6.4.2. Periféricos</p> <p>6.4.3. Características</p> <p>6.5. Interfaces de comunicação</p> <p>6.6. Simulação de sistemas em plataforma para comissionamento virtual</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas mecatrônicos. – Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos. 	<p>7. Projetos de Sistemas Automatizados</p> <p>7.1. Elaboração de fluxograma do funcionamento do sistema</p> <p>7.2. Lista de dispositivos do sistema</p> <p>7.3. Especificação dos módulos de entradas e saídas do CLP</p> <p>7.4. Definição de hardware dos dispositivos de controle</p> <p>7.5. Definição do mapeamento de TAG'S para o sistema de supervisão e controle</p> <p>7.6. Definição do software e hardware do supervisor e IHM</p> <p>7.7. Diagrama do CLP, conexões elétricas e de redes industriais</p> <p>7.8. Definição do protocolo de comunicação do sistema</p> <p>7.9. Diagrama da topologia da rede Industrial</p> <p>7.10. Mapeamento de I/O's físicas e de memórias</p> <p>7.11. Definição da plataforma de nuvem e API para sistema de supervisão e controle</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente. – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho. – Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos (8,9) – Identificar as Normas Técnicas para a 	<p>8. Normas Técnicas (NBR, Normas Internacionais), Normas Regulamentadoras e Documentação</p> <p>8.1. Norma IEC 61131-3</p> <p>8.2. Norma IEC 61449</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		elaboração de projetos de circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos.	8.3. Normas Regulamentadoras 8.3.1. NR12
Elaborar projetos de sistemas robóticos.	<ul style="list-style-type: none"> Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos componentes 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica dos projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e confiabilidade dos sistemas automatizados de manufatura – Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento dos projetos de sistemas robóticos – Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas robóticos – Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos – Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as Normas Técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto – Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto, em conformidade com as Normas Técnicas e Regulamentadoras – Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados 	8.4. Manual de fabricante 8.5. Procedimentos Técnicos 8.6. Ordem de Serviço 9. Gestão de Projetos 9.1. Delimitação de atividades 9.2. Ferramentas da Qualidade 9.3. Definição de etapas 9.4. Previsão de recursos 9.5. Elaboração de cronogramas



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		levantados no campo em função dos projetos de sistemas robóticos	
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas robóticos 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto – Avaliar as características (construtivas, físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração do projeto de sistemas robóticos – Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto para simulação e elaboração de desenhos e diagramas – Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistema automatizados de manufatura pertinente para elaboração de projetos – Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo dos projetos de sistemas robóticos 	
	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas robóticos 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas robóticos 	



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"> Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas robóticos 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica dos projetos de sistemas robóticos, tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas automatizados de manufatura – Utilizar ferramentas de gestão da qualidade para a elaboração dos projetos de sistemas robóticos 	
	<ul style="list-style-type: none"> Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas robóticos, a segurança do usuário e preservação do meio ambiente – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho – Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas robóticos – Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas robóticos. 	
Elaborar projetos de sistemas automatizados.	<ul style="list-style-type: none"> Considerando os requisitos e necessidades do cliente e especificações técnicas do manual do fabricante dos 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica do projeto de sistemas automatizados, tendo em vista a eficiência e confiabilidade do projeto – Identificar o custo dos recursos tecnológicos e profissionais para elaboração do orçamento do projeto de sistemas 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	componentes	<p>automatizados</p> <ul style="list-style-type: none"> – Especificar as soluções tecnológicas a serem aplicadas na elaboração de projetos de sistemas automatizados – Aplicar ferramentas de gestão para a elaboração do projeto de sistemas automatizados – Identificar os dados dos ambientes, equipamentos e máquinas, por meio de instrumentos digitais ou manuais, em conformidade com as Normas Técnicas e dados do cliente, para o desenvolvimento do projeto de sistemas automatizados – Identificar as necessidades do cliente por meio de instrumentos digitais ou manuais para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados, em conformidade com as Normas Técnicas e Regulamentadoras – Aplicar procedimentos de registro, por meio de recursos digitais ou manuais dos dados levantados no campo em função do projeto de sistemas automatizados a ser elaborado 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos para elaboração de projetos de sistemas automatizados 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar os dados coletados no levantamento em campo, por meio de ferramentas específicas, para definição do escopo do projeto de sistemas automatizados – Avaliar as características (construtivas, 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>físicas, entre outras) do ambiente de instalação que impactam na elaboração do projeto de sistemas automatizados</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aplicar recursos computacionais em softwares de projeto de sistemas automatizados para simulação e elaboração de desenhos e diagramas – Aplicar simbologias, terminologias e convenções gráficas de sistema automação e controle de processos industriais pertinente para elaboração de projetos de sistemas automatizados – Aplicar procedimentos de registro para elaboração do memorial descritivo, cronograma de execução e memorial de cálculo do projeto de sistemas automatizados 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas automatizados 	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas automatizados – Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à elaboração de projetos de sistemas automatizados 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas de melhoria contínua elaboração de projetos de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar a viabilidade técnica de projetos de sistemas automatizados, com foco na otimização da eficiência e na garantia da qualidade das instalações – Utilizar ferramentas de gestão da qualidade 	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	automatizados	para a elaboração projetos de sistemas automatizados	
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> – Aplicar legislação e dispositivos normativos tendo em vista a eficiência e qualidade dos sistemas de automatizados, a segurança do usuário e a preservação do meio ambiente – Avaliar o cumprimento dos procedimentos de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais - EPI e Equipamentos de Proteção Coletivas - EPC pelas equipes de trabalho – Aplicar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados – Identificar as Normas Técnicas para a elaboração de projetos de sistemas automatizados. 	
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS		CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade. 	Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade.		<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento crítico e inovação <ul style="list-style-type: none"> – Senso comum e senso crítico – Pensamento crítico reflexivo – Criatividade e pensamento crítico – Análise crítica e posicionamento pessoal.
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, 	<ul style="list-style-type: none"> – Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de 		<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria Contínua e Inovação <ul style="list-style-type: none"> – Programas de melhoria contínua – Ferramentas da Qualidade: Kaizen;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

demonstrando postura proativa.	melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional.	PDCA; Padronização de Processos; Seis Sigma.
Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.		
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Biblioteca– Laboratório de Informática– Laboratório de Desenho– Sala de aula	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– EPIs e EPCs– Computador com software específico e acesso à internet– Software para simulação– Instrumentos de medição– Ferramentas manuais	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Apostilas Manuais e catálogos– Normas técnicas– Sites e aplicativos– Livros didáticos– Software de Desenho CAD– Software de Simulação Digital– Quadro Branco– Projetor– Tela de Projeção	
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO TRANSVERSAL			
Perfil Profissional:	TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO		
Unidade Curricular:	PROTOTIPAGEM DE NEGÓCIOS INOVADORES		
Carga Horária:	24h		
Função:	1. Desenvolver soluções inovadoras , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos		
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar os protótipos da solução inovadora	<ul style="list-style-type: none">Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e	Domínio Cognitivo <ul style="list-style-type: none">Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e	1. Protótipos para projetos de inovação 1.1 Bases conceituais 1.1.1 Projetos educacionais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	características do protótipo.	<p>objetivos estabelecidos para o projeto de inovação.</p> <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as técnicas e ferramentas definidas. 	<p>1.1.2 Projetos industriais</p> <p>1.2 Tipos de protótipos:</p> <p>1.2.1 Protótipo ou modelagem virtual</p> <p>1.2.2 Protótipo sujo</p> <p>1.2.3 Protótipo funcional</p> <p>1.2.4 MVP (Mínimo Produto Viável)</p> <p>1.3 Testes de funcionalidades:</p> <p>1.3.1 Métodos e Técnicas</p> <p>1.3.2 Ferramentas</p> <p>1.4 Provas de conceito:</p> <p>1.4.1 Métodos e Técnicas</p> <p>1.4.2 Ferramentas</p> <p>1.4.3 Reavaliação da viabilidade do protótipo.</p> <p>1.5 Documentação da prototipagem</p> <p>1.5.1 Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário. – Definir, quando for o caso, para fins de análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a modelagem e a simulação virtual do projeto de inovação pela utilização dos recursos computacionais que se aplicam ao tipo de projeto. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos, ...) a partir dos resultados obtidos pelos protótipos desenvolvidos. 	



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">Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem.	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none">Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none">Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos.	
	<ul style="list-style-type: none">Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto.	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none">Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o projeto de inovação.Reconhecer os recursos tecnológicos empregados e respectivos custos, bem como os métodos, as técnicas e os requisitos que impactam a execução da prototipagem a ser realizada. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none">Realizar a prototipagem das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		selecionados.	
	<ul style="list-style-type: none">● Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem.	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none">– Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de sistematização de dados e a estruturação da documentação referente ao processo de prototipagem. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none">– Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas.– Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas.	
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>			
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS		CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS: Identificar problemas complexos e rever informações relacionadas para desenvolver, avaliar opções e implementar soluções.	<ul style="list-style-type: none">– Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.– Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.– Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho	2. Postura investigativa 2.1 Análise Crítica 2.2 Análise de Cenários 2.3 Identificação do problema
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Sala de Aula– Laboratório de Informática– Laboratórios para Práticas Profissionais– Espaços Maker	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.– Projetores Multimídia– Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Bibliografia Específica da área ocupacional.– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;	
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR			
MÓDULO TRANSVERSAL			
Perfil Profissional:	TRANSVERSAL A TODOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO		
Unidade Curricular:	IMPLEMENTAÇÃO DE NEGÓCIOS INOVADORES		
Carga Horária:	20h		
Função:	1. Desenvolver soluções inovadoras , considerando referenciais técnicos, metodológicos, econômicos, ambientais e de saúde e segurança estabelecidos		
Objetivo Geral:	Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto.		
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
SUBFUNÇÕES	PADRÕES DE DESEMPENHO	CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	<ul style="list-style-type: none">Considerando a complexidade e o cenário de implementação do negócio, para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Domínio Cognitivo <ul style="list-style-type: none">– Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua abrangência, complexidade, possibilidades e restrições.– Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador.	1. Estratégias de gestão para negócio inovador <ul style="list-style-type: none">1.1. Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos:<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Abrangência1.1.2. Complexidade1.1.3. Possibilidades1.1.4. Restrições



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"> – Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros. – Dimensionar o tempo e a distribuição financeira para cada etapa da implementação do negócio inovador, considerando sua abrangência, o contexto e as necessidades do cliente. – Selecionar as ferramentas de gestão que melhor atendem o monitoramento e o controle dos indicadores que se aplicam ao planejamento, à produção e à comercialização do produto/serviço. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições. – Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo, entregas, recursos financeiros e riscos. – Estruturar planos de monitoramento e controle de indicadores para o planejamento, 	<p>1.1.5. Riscos da implementação do negócio</p> <p>1.2. Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura;</p> <p>1.3. Definição de cronogramas</p> <p>1.3.1. Etapas para a implementação do projeto</p> <p>1.3.2. Dimensionamento do tempo</p> <p>1.3.3. Dimensionamento da distribuição financeira</p> <p>1.3.4. Definição de entregas.</p> <p>1.4. Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios</p> <p>1.5. Fluxo operacional de execução do projeto;</p> <p>1.6. Monitoramento e controle de indicadores:</p> <p>1.6.1. Do planejamento;</p> <p>1.6.2. Da produção;</p> <p>1.6.3. Da comercialização.</p> <p>1.6.4. Ferramentas de gestão de negócios.</p> <p>2. Entrega Final</p> <p>2.1. Detalhamento da solução</p> <p>2.2. Modelo de negócio</p> <p>2.3. Protótipo</p> <p>2.4. Plano de Marketing</p> <p>2.5. Estratégias de Gestão</p> <p>2.6. Vídeo Pitch</p>
--	--	---	--



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>a produção e a comercialização de produtos/serviços.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos de 	<p>3. Estratégias de venda de produtos e/ou serviços</p> <p>3.1. Mapeamento do público-alvo:</p> <p>3.1.1. Considerando as características e aplicação do produto/serviço;</p> <p>3.1.2. Considerando o perfil e as características de comportamento do público-alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades.</p> <p>3.2. Estratégias de vendas:</p> <p>3.2.1. Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas;</p> <p>3.2.2. Estruturação e sistematização da estratégia de vendas.</p> <p>3.3. Ações de marketing para projetos de inovação:</p> <p>3.3.1. Estratégias de Comunicação e Divulgação</p> <p>3.3.2. Elaboração de ações e estratégias de Divulgação</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação. 	



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"> – Definir o fluxo operacional de execução do projeto (processo produtivo ou do serviço, conforme o caso), assegurando a diminuição e/ou a eliminação de desperdícios e perdas. – Identificar os riscos à implementação do negócio inovador.
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço. – Identificar o perfil e as características de comportamento do público-alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades. – Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados dos estudos e análises do público-alvo. – Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar estudos e análises qualitativas do potencial mercado consumidor, considerando



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>características, comportamentos, percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades do público-alvo como referência para a elaboração das estratégias de venda.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estruturar ações e estratégias de venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios.
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Selecionar as ferramentas e canais que melhor se adaptam ou que melhor atendem os requisitos e as necessidades de estruturação e sistematização do plano de venda. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação.
	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto. 	<p>Domínio Cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Selecionar ferramentas e estratégias de marketing que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais do produto/serviço.



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"> Definir ações de marketing criativas e eficazes para a venda do produto/serviço. <p>Domínio Psicomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolver estratégias de marketing alinhadas ao perfil do público-alvo e características do produto/serviço.
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<p>LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO: Ter a disposição para liderar, encarregar-se e oferecer opiniões e direção. Impactar os outros na organização, atuando com energia e liderança. Capacidade de pensar e agir sobre as oportunidades com criatividade e inovação para a geração de valor individual e coletivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos. 	<p>4. Autoempreendedorismo</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Características empreendedoras 4.2. Atitudes empreendedoras 4.3. Processo empreendedor 4.4. Perfil do empreendedor 4.5. Autorresponsabilidade e empreendedorismo 4.6. Valores do empreendedor <ul style="list-style-type: none"> 4.6.1. Persistência 4.6.2. Comprometimento 4.7. Persuasão e rede de contatos 4.8. Independência e autoconfiança 4.9. Cooperação como ferramenta de desenvolvimento 4.10. Fatores do sucesso <ul style="list-style-type: none"> 4.10.1. Características do empreendedor



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		4.10.2. Comportamento do empreendedor
		5. Intraempreendedorismo
AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.		
Ambientes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none">– Sala de Aula– Laboratório de Informática– Laboratórios para Práticas Profissionais– Espaços Maker	
Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.	<ul style="list-style-type: none">– Computadores com acesso à internet e softwares, conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.– Projetores Multimídia– Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico.	
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">– Bibliografia Específica da área ocupacional.– Normas, Procedimentos e Referências Legais da área ocupacional;– Materiais didáticos conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;– Materiais de consumo conforme área ocupacional e características do Curso Técnico;	
Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

Anexo IV – COMPETÊNCIAS E CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS

PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO				
Ter uma visão ampliada sobre processos, compreendendo a interdependência entre suas partes. Desenvolver um raciocínio lógico com ênfase na relação de causa e efeito. Demonstrar postura proativa, atitude inovadora e empreendedora, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizacionais e profissionais.				
Competência Socioemocional (TÁTICO): Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.				
Níveis da Taxonomia	Categoria de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none">Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.	<ul style="list-style-type: none">Estudo de cenários<ul style="list-style-type: none">Identificação de novos fatos, ideias e	<ul style="list-style-type: none">Módulo da Indústria



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

			opiniões. – Análise crítica de fatos, ideias e opiniões.	
2º: Resposta	Respeitando	<ul style="list-style-type: none"> Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Construção de mudanças positivas e inovadoras no contexto de trabalho: <ul style="list-style-type: none"> Identificação de oportunidades de melhoria Análise de compatibilidade de oportunidades de melhorias com normas, procedimentos e diretrizes organizacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Introdutório U.C: Lógica de Programação
	Aceitando	<ul style="list-style-type: none"> Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade. 		
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> Valorizar novos fatos, ideias e opiniões diferentes para resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> Métodos e técnicas de análise e solução de problemas - MASP; Etapas da resolução de problemas: identificação do problema; Distinção do problema; Investigação; Planejamento; Execução. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico I U.C: Processos de Fabricação Mecânica
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> Estimular, na equipe e ou colegas de trabalho, comportamentos e atitude de abertura para novos fatos, ideias e opiniões diferentes para a resolução de problemas relacionados às atividades de sua responsabilidade. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> Analisar criticamente novos fatos, ideias e opiniões diferentes, considerando sua validade, viabilidade e aplicabilidade às atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Criatividade e inovação <ul style="list-style-type: none"> Relevância da criatividade e da inovação Relevância da melhoria contínua Análises de validade, viabilidade e aplicabilidade de novas soluções 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico II U.C: Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos
	Elaborando	<ul style="list-style-type: none"> Reelaborar convicções e posicionamentos acerca da consideração e utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes em atividades de sua responsabilidade. 		
5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none"> Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamento crítico e inovação <ul style="list-style-type: none"> Senso comum e senso crítico Pensamento crítico reflexivo Criatividade e pensamento crítico Análise crítica e posicionamento pessoal. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico III U.C: Projetos de Sistemas Mecatrônicos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM

Compreender as implicações de novas informações para a resolução de problemas atuais e futuros e tomada de decisão. Conscientizar-se da importância da formação continuada, reconhecendo a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor. Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação.

Competência Socioemocional (TÁTICO): Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

Níveis da Taxonomia	Categorias de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none"> Perceber-se partícipe de um momento histórico caracterizado pela mudança contínua e pela inovação, mantendo-se permanentemente aberto a novos aprendizados e experiências. 	<ul style="list-style-type: none"> Características do momento histórico atual: <ul style="list-style-type: none"> Mudança contínua Inovações tecnológicas Necessidade da aprendizagem contínua 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo da Indústria
2º: Resposta	Respeitando	<ul style="list-style-type: none"> Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua. 	<ul style="list-style-type: none"> A Pesquisa como ferramenta e caminho para a Inovação <ul style="list-style-type: none"> Tipos de pesquisa: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica. Métodos de pesquisa; Fontes de pesquisa; 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Introdutório U.C: Comunicação e Informática Aplicada
	Aceitando	<ul style="list-style-type: none"> Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões. 		
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fontes de melhorias e inovações nos processos de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> Inovação e Melhoria: <ul style="list-style-type: none"> Conceitos; Inovação x melhoria; Visão inovadora. A inovação e a melhoria contínua nos processos e ambientes de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico I U.C: Sistemas Eletrônicos
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> Estimular colegas e equipes para a importância de estar aberto a novas aprendizagens e experiências que favoreçam melhorias e inovações nos processos e ambientes de trabalho. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> Reinterpretar o próprio contexto de trabalho, sua organização, forças e fragilidades, avaliando as diferentes oportunidades de crescimento 	<ul style="list-style-type: none"> A criatividade como ferramenta para a promoção da inovação e da melhoria 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico II U.C: Manutenção de Sistemas Mecatrônicos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	Elaborando	<p>pessoal, profissional e do grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Adaptar contextos e situações profissionais utilizando a criatividade como ferramenta para a promoção da inovação nos processos de trabalho em que atua. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudo de forças de fragilidades Projetos de inovação e melhoria <ul style="list-style-type: none"> Objetivos Aplicações Estratégias de implementação. 	
5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none"> Demonstrar postura flexível, proativa e aberta ao feedback, buscando novos aprendizados e experiências para incrementar seu desempenho pessoal e profissional, assim como o da equipe nos processos de trabalho em que atua. 	<ul style="list-style-type: none"> Autoempreendedorismo: <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico III U.C: Projetos de Sistemas Embarcados

CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA

Ter a disposição para assumir responsabilidades e desafios. Experimentar suas próprias ideias e tomar decisões por conta própria. Planejar seu trabalho com pouca supervisão. Desenvolver ideias incomuns ou inteligentes sobre determinado assunto ou situação. Desenvolver formas criativas de resolver um problema. Estar aberto a novas experiências estéticas, culturais e intelectuais. O indivíduo aberto a novas experiências caracteriza-se como imaginativo, artístico, excitável, curioso, não convencional e com amplos interesses.

Competência Socioemocional (TÁTICO): Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional, estimulando a liberdade e a autonomia.

Níveis da Taxonomia	Categorias de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none"> Identificar possibilidades de ofertas de capacitação de profissional no âmbito da sua atuação na empresa. Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a 	<ul style="list-style-type: none"> Organização do trabalho: <ul style="list-style-type: none"> Estruturas hierárquicas Sistemas administrativos Gestão organizacional Legislação do trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo da Indústria



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		ações, circunstâncias e propósitos. • Observar as necessidades e gaps de capacitação pessoal e profissional no âmbito da sua atuação na empresa.	<ul style="list-style-type: none"> – Direitos do Trabalhador – Deveres do Trabalhador 	
2º: Resposta	Respeitando	• Respeitar hierarquias, instâncias de decisão e os níveis de autonomia estabelecidos para o seu contexto de trabalho e/ou convívio.	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturas Organizacionais <ul style="list-style-type: none"> – Sistemas hierárquicos de organizações empresariais – Sistemas de gestão e tomada de decisão nas organizações 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Introdutório <p>U.C: Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados</p>
	Aceitando	• Acatar decisões tomadas por instâncias hierárquicas superiores, adequando suas ações, atitudes, comportamentos e necessidades de novos aprendizados.		
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> • Engajar-se no seu aprimoramento técnico, tendo em vista seu crescimento pessoal e profissional. • Comprometer-se com decisões tomadas por suas lideranças e instâncias superiores, embasando nelas suas escolhas, com vistas ao autodesenvolvimento nos aspectos pessoais e profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formação no trabalho <ul style="list-style-type: none"> – Programas de Integração – Programas de formação corporativa – Treinamento e desenvolvimento de pessoas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico I <p>U.C: Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos</p>
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> • Inspirar colegas de trabalho na valorização da aprendizagem continuada, tendo em vista o aprimoramento técnico na sua atuação pessoal e profissional. • Estimular pessoas e equipes de trabalho para o comprometimento com decisões tomadas pelas lideranças e instâncias superiores. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar, com referência em critérios objetivos e subjetivos, os próprios gaps de competências identificados em função das demandas ou problemas no ambiente de trabalho, tendo em vista a busca de soluções para a própria formação tecnológica ou pessoal. • Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando os referenciais técnicos, legais, normativos e institucionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento profissional: <ul style="list-style-type: none"> – Planejamento Profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional; – Autodesenvolvimento: importância e reflexos na empregabilidade e no crescimento profissional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico II <p>U.C: Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	Elaborando	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer plano pessoal de formação continuada com vistas à obtenção de melhores resultados no trabalho. Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas. 		
5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none"> Ser referência e inspiração para seus pares na elaboração e execução de planos pessoais de formação continuada que os conduzam à realização pessoal e profissional. Demonstrar, pelas suas escolhas, compromisso com a excelência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. Demonstrar, pelas suas escolhas, autonomia no desempenho de funções, atividades ou tarefas, valorizando o autodidatismo e a autogestão. 	<ul style="list-style-type: none"> Autodidatismo e autogestão – projeto de vida <ul style="list-style-type: none"> Importância dos planos pessoais de formação continuada. Compromisso com a excelência profissional. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico III U.C: Projetos de Componentes Mecânicos

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS

Identificar problemas complexos e rever informações relacionadas para desenvolver, avaliar opções e implementar soluções.

Competência Socioemocional (TÁTICO): Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.

Níveis da Taxonomia	Categorias de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none"> Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de Problemas e necessidades no trabalho <ul style="list-style-type: none"> Tipos mais comuns de problemas nas organizações: clima organizacional negativo; ausência de engajamento 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo da Indústria



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

			dos colaboradores; baixa qualidade de produtos e serviços; ausência de rumo e objetivos claros; ... – Técnicas de diagnóstico.	
2º: Resposta	Respeitando	<ul style="list-style-type: none"> • Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas para a identificação de problemas nas organizações: <ul style="list-style-type: none"> – Diagrama de Ishikawa; – 5 Porquês; – MASP; – Diagrama de Pareto; – ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Introdutório <p>U.C: Lógica de Programação</p>
	Aceitando	<ul style="list-style-type: none"> • Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho. 		
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> • Valorizar propostas, próprias ou de outros, para solução de problemas, atendimento de necessidades ou para a implementação de melhorias no seu campo de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de oportunidades de melhoria <ul style="list-style-type: none"> – Análise SWOT – Abertura para novas ideias e soluções – Importância do engajamento das equipes na solução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico I <p>U.C: Processos de Fabricação Mecânica</p>
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> • Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de soluções para problemas identificados nas organizações <ul style="list-style-type: none"> – Análise de indicadores – Identificação e análise de causas – Engajamento das equipes – Compartilhamento de valores e objetivos – Análise da satisfação de clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico II <p>U.C Gestão dos Processos de Implementação de Sistemas Mecatrônicos</p>
	Elaborando	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematizar rotinas para a análise do seu campo de trabalho, identificando necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias, assim como para a proposição e/ou o acolhimento de soluções. 		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none"> Demonstrar atitude proativa na identificação e na proposição de soluções para os problemas, para atendimento a necessidades ou para a implementação de melhorias nos contextos relacionados a sua atuação profissional. 	<ul style="list-style-type: none"> Melhoria Contínua e Inovação <ul style="list-style-type: none"> Programas de melhoria contínua Ferramentas da Qualidade: Kaizen; PDCA; Padronização de Processos; Seis Sigma. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico III <p>U.C: Projetos de Sistemas Mecatrônicos</p>
-------------------------------------	-------------------	---	---	---

LIDERANÇA, INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO

Ter a disposição para liderar, encarregar-se e oferecer opiniões e direção. Impactar os outros na organização, atuando com energia e liderança. Capacidade de pensar e agir sobre as oportunidades com criatividade e inovação para a geração de valor individual e coletivo.

Competência Socioemocional (TÁTICO e ESTRATÉGICO): Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação, promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.

Níveis da Taxonomia	Categorias de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none"> Perceber que faz parte de diferentes coletividades, seja no contexto da vida pessoal ou familiar, seja no âmbito do trabalho, e que as atividades e ações profissionais são predominantemente colaborativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Convivência social e trabalho colaborativo <ul style="list-style-type: none"> O homem como um ser social; Os desafios da vida coletiva e do trabalho em equipe: respeito ao próximo, compreensão, empatia, tolerância, apoio mútuo, ... O papel das normas de convivência em grupos sociais e no trabalho em equipe. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo da Indústria
2º: Resposta	Respeitando	<ul style="list-style-type: none"> Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regimentos, padrões e acordos estabelecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> Conceitos de grupo, equipe e time; O relacionamento com colegas de equipe. Responsabilidades individuais e coletivas no trabalho em equipe; Cooperação 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Introdutório <p>U.C: Comunicação e Informática Aplicada</p>
	Aceitando	<ul style="list-style-type: none"> Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas 		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		estabelecidas.	<ul style="list-style-type: none"> – Engajamento – Divisão de papéis e responsabilidades; – O papel das normas e acordos coletivos. – Compromisso com objetivos e metas; 	
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> • Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamento e equipes de trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – A influência do ambiente de trabalho no comportamento. – Envolvimento com objetivos, metas e desafios nas equipes de trabalho. – Adaptação e flexibilidade em equipes de trabalho. – Trabalho colaborativo – Fatores de satisfação no trabalho. – Atitudes proativas e reativas em equipes de trabalho. – O relacionamento com a liderança; • Cultura e clima organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico I <p>U.C: Acionamentos Eletroeletrônicos</p>
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar o trabalho colaborativo e de equipe, promovendo a integração, o engajamento, a empatia e o respeito às normas, padrões, hierarquias e acordos coletivos estabelecidos. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar o contraditório e novas ideias, admitindo a revisão de conceitos, compreensões, práticas e comportamentos, de forma a fortalecer o senso de equipe, o trabalho colaborativo e o alcance de objetivos e metas estabelecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os desafios do trabalho em equipe <ul style="list-style-type: none"> – A subjetividade na percepção e no julgamento de ideias, opiniões e comportamentos. – Senso de equipe – A construção da sinergia em equipes de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico II <p>U.C: Sistemas de Supervisão e Controle</p>
	Elaborando	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver estratégias que convirjam e fortaleçam a sinergia, o senso de equipe, a integração, a valorização do outro e de suas ideias, a melhoria de clima e a dinamicidade da 		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		equipe de trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> – A valorização do outro. • Controle emocional no trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho; – Fatores internos e externos que impactam as emoções no trabalho; – Autoconsciência e autoconfiança; 	
5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none"> • Ser percebido como referência de liderança positiva, inspirando pessoas para o engajamento, a cooperação, a flexibilidade, a adaptabilidade e a valorização do outro, promovendo o fortalecimento das relações interpessoais e o trabalho colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Liderança: <ul style="list-style-type: none"> – Estilos: democrático, centralizador e liberal; – Papéis do líder; – Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação; – Feedback (positivo e negativo) – Causas e efeitos; – Gestão de conflitos; – Delegação; – Empatia; – Persuasão; – Empoderamento. • Coordenação de equipe: <ul style="list-style-type: none"> – Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia; – Gestão da Rotina; – Tomada de decisão. • Desenvolvimento de equipes de 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico III U.C: Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

			trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – Motivação de pessoas; – Capacitação; – Avaliação de desempenho. 	
--	--	--	--	--

Inteligência Emocional: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO				
Ler e entender suas emoções e reconhecer seu impacto. Reconhecer suas forças e limitações para adquirir autoconfiança. Reconhecer suas emoções, o que as provoca e como afetam os outros. Manter emoções fortes sob controle e gerir relacionamentos positivos. Transmitir um senso ético e otimista por meio de comportamentos e reações construtivas.				
Competência Socioemocional (TODOS OS NÍVEIS): Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.				
Níveis da Taxonomia	Categorias de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância. • Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organização do trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – Estruturas hierárquicas; – Processos de organização do trabalho: diretrizes, normas e procedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo da Indústria
2º: Resposta	Respeitando	<ul style="list-style-type: none"> • Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos e metas estabelecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organização e disciplina no trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – Princípios de organização do trabalho: Organização do Tempo; Organização de Compromissos; Organização de Atividades; A organização do 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Introdutório <p>U.C: Desenho Técnico Aplicado à Sistemas Automatizados</p>
	Aceitando	<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar, com consciência, as atribuições de sua responsabilidade, contribuindo com o alcance de 		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		<p>objetivos e metas estabelecidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas. 	local de trabalho.	
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados. • Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho e Profissionalismo <ul style="list-style-type: none"> – Compromisso com diretrizes, normas e procedimentos; – Critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico I <p>U.C: Sistemas Eletrohidráulicos e Eletropneumáticos</p>
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> • Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir, a partir das suas próprias interpretações, os princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo estabelecidos pelas diretrizes, normas e procedimentos organizacionais, na perspectiva de sua contribuição para o desenvolvimento de atitudes que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autodesenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> – Definição de objetivos e metas – Referências institucionais para o autodesenvolvimento – Valores pessoais e profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico II <p>U.C: Integração de Sistemas Robóticos e Mecatrônicos</p>



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

	Elaborando	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer, a partir de compreensões pessoais construídas, padrões de comportamento que valorizem e evidenciem os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a que a suas contribuições sejam mais efetivas no alcance de objetivos e a resolução de problemas. 		
5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none"> Ser referência na autogestão, demonstrando organização, disciplina, responsabilidade, concentração e capacidade de gestão do seu tempo, contribuindo de forma efetiva e qualificada com o alcance de objetivos e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Autogestão <ul style="list-style-type: none"> Organização pessoal e profissional Disciplina no tralho Responsabilidades individuais e coletivas Concentração no trabalho Capacidade de gestão do tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico III U.C: Projetos de Componentes Mecânicos

Inteligência Emocional: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO

Compreender diferentes pontos de vista e motivações emocionais em situações variadas. Entender as regras e combinados comuns de organizações e atuar de maneira construtiva. Trabalhar de forma colaborativa e construtiva em pequenos ou grandes grupos, assumindo a liderança quando necessário. Motivar e influenciar seu grupo de pares, de maneira ética e positiva. Resolver problemas ou dar devolutivas de maneira construtiva.

Competência Socioemocional (TÁTICO): Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.

Níveis da Taxonomia	Categorias de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none"> Cultivar a amabilidade como valor que leva à cooperação e ao fortalecimento e integração das equipes de trabalho, tendo em vista os resultados organizacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> Amabilidade: <ul style="list-style-type: none"> Conceito A amabilidade como um valor a ser construído A prática da amabilidade nas relações interpessoais e no trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo da Indústria
2º: Resposta	Respeitando	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da 	<ul style="list-style-type: none"> Valores e Habilidades Sociais que 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Introdutório



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.	levam à amabilidade – conceito e importância na construção de uma imagem pessoal e profissional:	U.C: Mecânica Aplicada a Sistemas Mecatrônicos
	Aceitando	<ul style="list-style-type: none"> Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão. 	<ul style="list-style-type: none"> Diálogo Empatia Tolerância Altruísmo Humildade Gratidão Cooperação Engajamento Modéstia Humanidade 	
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> Comprometer-se com o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> A amabilidade como fator de engajamento e cooperação no trabalho A amabilidade como valor <ul style="list-style-type: none"> No crescimento pessoal No crescimento profissional Nas relações interpessoais e profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico I U.C: Acionamentos Eletroeletrônicos
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> Motivar seus pares para a amabilidade nas relações profissionais, por meio da prática do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da modéstia e da gratidão. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> Examinar o valor da amabilidade visando evidenciar sua importância para o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> Engajamento e Cooperação nas Relações Profissionais <ul style="list-style-type: none"> O papel da amabilidade Estratégias para o engajamento e a cooperação; Benefícios do engajamento e da cooperação no trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico II U.C: Sistemas de Supervisão e Controle
	Elaborando	<ul style="list-style-type: none"> Formular estratégias para o engajamento e a cooperação nas relações profissionais na equipe e entre equipes à luz da amabilidade. 		
5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none"> Evidenciar consciência de que a amabilidade é um valor que se manifesta pelo diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, modéstia e gratidão e que este promove o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> A construção da amabilidade no ambiente organizacional <ul style="list-style-type: none"> O papel da liderança; Os caminhos para a construção da amabilidade: diálogo, empatia, tolerância, altruísmo, a modéstia e a 	<ul style="list-style-type: none"> Módulo Específico III U.C: Projetos de Acionamentos Eletroeletrônicos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

			gratidão. – O exercício da amabilidade como caminho para o engajamento e a cooperação.	
--	--	--	---	--

ÉTICA				
Determinar sua conduta e tomar decisões por meio de escolhas baseadas num conjunto de valores e princípios que contribuem para o equilíbrio e o bom funcionamento social, visando relações igualitárias, produtivas e saudáveis tendo em vista a manutenção e incremento da justiça social				
Competência Socioemocional (TODOS OS NÍVEIS): Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.				
Níveis da Taxonomia	Categorias de Processo	Capacidades (exemplos)	Conhecimentos	Ocupações / Módulos
1º: Recepção	Percebendo	<ul style="list-style-type: none"> • Constatar o valor da ética nas relações humanas. • Observar, a partir dos próprios referenciais, que os comportamentos e atitudes das pessoas no contexto das organizações podem estar providos ou desprovidos de princípios éticos. • Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética <ul style="list-style-type: none"> – Conceitos – Princípios éticos – Valores éticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo da Indústria
2º: Resposta	Respeitando	<ul style="list-style-type: none"> • Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamento ético <ul style="list-style-type: none"> – Atitudes éticas – O risco no julgamento das pessoas e de comportamentos – Princípios e valores éticos das organizações • Habilidades básicas do relacionamento interpessoal: <ul style="list-style-type: none"> – Respeito; – Cordialidade; 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Introdutório U.C: Fundamentos de Eletroeletrônica
	Aceitando	<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. • Posicionar-se, a partir das próprias convicções, diante de cenários, contextos e fatos de diferentes naturezas, considerando os princípios e referenciais da ética, da moral e das 		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		convenções ou código de conduta estabelecido.	<ul style="list-style-type: none"> – Disciplina; – Empatia; – Responsabilidade; – Comunicação; – Cooperação. 	
3º: Valorização	Valorizando	<ul style="list-style-type: none"> • Guiar-se pelos valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional. • Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética: <ul style="list-style-type: none"> – Códigos de conduta nas organizações; – Respeito às individualidades pessoais; – Ética nas relações interpessoais; – Ética nos relacionamentos profissionais; – Ética no desenvolvimento das atividades profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico I U.C: Sistemas Microcontrolados
	Influenciando	<ul style="list-style-type: none"> • Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho. • Instigar seus pares e demais pessoas de suas relações a adotarem comportamentos e atitudes coerentes com os princípios da ética, da moral e dos códigos de conduta estabelecidos. 		
4º: Organização	Aprofundando	<ul style="list-style-type: none"> • Ponderar situações em diferentes contextos quanto à presença ou ausência de princípios ou elementos éticos. • Avaliar a própria conduta à luz dos pressupostos que fundamentam e orientam comportamentos éticos nas relações interpessoais e no exercício das atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética: <ul style="list-style-type: none"> – Código de ética profissional; – Senso moral; – Consciência moral; – Cultura, história e dilema; – Cidadania; – Comportamento social; – Direitos e deveres individuais e coletivos; – Valores pessoais e universais; – O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Específico II U.C: Sistemas Lógicos Programáveis
	Elaborando	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos. • Estabelecer, a partir dos referenciais que fundamentam e orientam comportamentos éticos, seus novos padrões de comportamento, adotando conduta pessoal que valoriza e respeita as pessoas nas suas individualidades e que esteja em sintonia com os padrões e códigos de conduta 		



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI CARLOS TANNHAUSER

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

		estabelecidos em seu contexto de convivência e exercício profissional.		
5º: Internalização de valores	Caracterizando-se	<ul style="list-style-type: none">• Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.• Ser referência em comportamento ético, inspirando pessoas para que ajam em sintonia e coerência com valores, princípios e códigos de conduta estabelecidos.	<ul style="list-style-type: none">• Ética profissional.<ul style="list-style-type: none">– Virtudes e valores profissionais: Responsabilidade; Iniciativa; Honestidade; Sigilo; Prudência; Perseverança; Imparcialidade.– Ética na tomada de decisões;– Ética na inspiração de comportamentos;	<ul style="list-style-type: none">• Módulo Específico III U.C: Projetos de Sistemas Embarcados



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

Diretoria Regional

Márcio Rogério Basotti

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica

Rodrigo Ourives da Silva

Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais

Rafael Bronzatti

Coordenação Técnica

Antônio José Ten Caten

Coordenação Metodológica / Elaboração

Elizabete M. Caregnatto Noschang

Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto

Alessandra Gassen

Equipe Técnico-pedagógica