



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

PLANO DE CURSO

Eixo Tecnológico: **CONTROLE E PROCESSOS
INDUSTRIAIS**



Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Técnico em Automação Industrial

Presencial

Junho de 2021

Versão I.N. 2020



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Unidade Escolar

CNPJ:	03.775.069/0063-88
Razão Social:	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Nome Fantasia:	CFP SENAI Plínio Gilberto Kröeff
Esfera Administrativa:	Federal
Endereço (Rua, Nº.):	Av. Getúlio Vargas, 3239
Cidade/UF/CEP:	São Leopoldo – RS CEP 93025-753
Telefone:	(51) 3904.2690
E-mail de contato:	lcollor@senairs.org.br
Site da unidade:	www.senairs.org.br/unidades/senai-plinio-gilberto-kroeff
Eixo Tecnológico:	Controle e Processos Industriais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

PLANO DE CURSO

TÉCNICO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

(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 Automação Industrial

Carga Horária: 1.240 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 Plínio Gilberto Kröeff, 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 Plínio Gilberto Kröeff está localizado na cidade de São Leopoldo, com população estimada de 238.648 habitantes (fonte IBGE 2020) 229.678, pertence à região metropolitana de Porto Alegre. Faz divisa com os municípios de Sapucaia do Sul (137.750 habitantes), Novo Hamburgo (223.606 habitantes), Portão (34.353 habitantes) e Estância Velha (49.345 habitantes).

A cidade de São Leopoldo e a Região Metropolitana de Porto Alegre destacam-se nos cenários estadual e nacional pela forte economia, principalmente dos setores de metalmeccânica, de manufatura e petroquímica. Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento da economia local pode ser considerado o principal fator de expansão das cidades que compõem a



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Região metropolitana, com um forte crescimento nas áreas tecnológicas voltadas à indústria de transformação. O culto ao trabalho e a vocação empreendedora deu origem a uma indústria de suporte aos processos produtivos da indústria de transformação diversificada, um comércio competitivo e uma prestação de serviços cada vez mais qualificada.

Dentro desse cenário de desenvolvimento econômico, especialmente na indústria, observa-se que as atividades técnicas relacionadas à aplicação das tecnologias da informação e da automação industrial tem apresentado um índice de crescimento elevado, especialmente pelo advento da nova revolução industrial (Indústria 4.0), resultando na demanda de profissionais mais qualificados, que assegurem o funcionamento das plantas industriais com eficiência, confiabilidade e, também, segurança das informações. Nesse contexto, o Técnico em Automação Industrial terá um papel de extrema relevância na garantia do desempenho dos sistemas automatizados dos mais diversos processos produtivos.

Em meio às inúmeras empresas que compõem os parques industriais da microrregião de Porto Alegre, e que demandam o Técnico em Automação Industrial, pode-se citar as empresas STIHL Ferramentas Motorizadas Ltda, Ferramentas Gedore do Brasil S.A, GKN Driveline Ltda, Gerdau Brasil S.A, Rijeza Ind. Metalúrgica Ltda, Frontec Ind de Componentes de Fixação Ltda, Esporte Sul Bordados e Serigrafia Ltda, Curtume Krumennauer, TFL do Brasil Ind Química Ltda, Lajesinos Sistemas e Estruturas Ltda, Bolzano Brasil Ind Couros e Peles, Bins Ind. de Artefatos de Borracha Ltda, Copé & Cia Ltda, Sebras Ind. e Com. Ltda, Refinaria Alberto Pasqualini S.A, Braskem S.A, Sequor Softwares Industriais Ltda, General Motors do Brasil Ltda, Libracom Automação Industrial Ltda, Altus Sistemas de Automação S.A, Metal Work Pneumática do Brasil Ltda, entre outras. A microrregião de Porto Alegre abrange ainda outras cidades além das já citadas, bem como possui diferentes indústrias em diferentes segmentos, que acabam por absorver profissionais Técnicos em Automação Industrial.

O público alvo do Curso Técnico em Automação Industrial é formado, principalmente, por jovens estudantes do ensino médio em busca de sua primeira formação profissional, que lhes proporcionará ingressarem no mercado de trabalho de forma mais competitiva. O curso destina-se, ainda, a adultos egressos do ensino médio ou que já possuam formação técnica, normalmente já inseridos no mercado de trabalho, especialmente nas áreas de Tecnologia da Informação, da Mecatrônica, da Eletroeletrônica e da Automação, que buscam uma formação acadêmica e a possibilidade de evoluir profissionalmente, seja na empresa em que atuam, seja pela busca de novas oportunidades. O egresso do Curso Técnico em Automação Industrial poderá atuar em empresas de manutenção industrial; empresas engenharia de processos; empresas de vendas de componentes; empresas integradoras; fabricante de máquinas e equipamentos; empresas de projetos; empresas de Automação Industrial, podendo atuar, também, como profissional autônomo.

O Centro de Formação Profissional SENAI Plínio Gilberto Kröeff possui infraestrutura privilegiada, contando com laboratórios de automação industrial, instrumentação, eletrônica, processos de usinagem, mecatrônica, redes de comunicação, acionamentos elétricos, acionamentos eletropneumáticos e eletro hidráulicos, robótica industrial e CNC, todos com instalações e equipamentos adequados para a realização das atividades práticas, laboratórios de informática com programas específicos, além de uma biblioteca com amplo acervo.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

A Escola acredita que o Curso Técnico em Automação Industrial, 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 relacionadas à automação industrial e implementação de tecnologias de vanguarda.

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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 Automação Industrial tem por objetivos:

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

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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

4 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

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

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

O perfil profissional de conclusão do Técnico em Automação Industrial 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 Automação Industrial apresenta as competências necessárias para integrar sistemas e tecnologias e desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos, a medição e o controle de variáveis em processos industriais, considerando as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, conforme segue:

- **Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais; Elaborar circuitos de acionamento de motores elétricos; Atuar na aplicação de estratégias para a medição de variáveis físicas em processos industriais; Atuar na aplicação de estratégias para medição de variáveis químicas em processos industriais.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- **Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Elaborar sistemas eletrônicos microcontrolados; Elaborar estratégias para controle contínuo de variáveis em processos industriais; Elaborar sistemas lógicos programáveis; Elaborar sistemas de intertravamento para o controle de processos industriais; Realizar a especificação de elementos finais de controle para processos industriais.
- **Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Elaborar sistemas de controle industrial; Instalar instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces; Comissionar o sistema de controle e automação; Criar interface e comunicação de sistemas com os usuários; Gerenciar dados e indicadores de sistemas; Manter sistemas de automação e controle.

Competências Associadas:

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



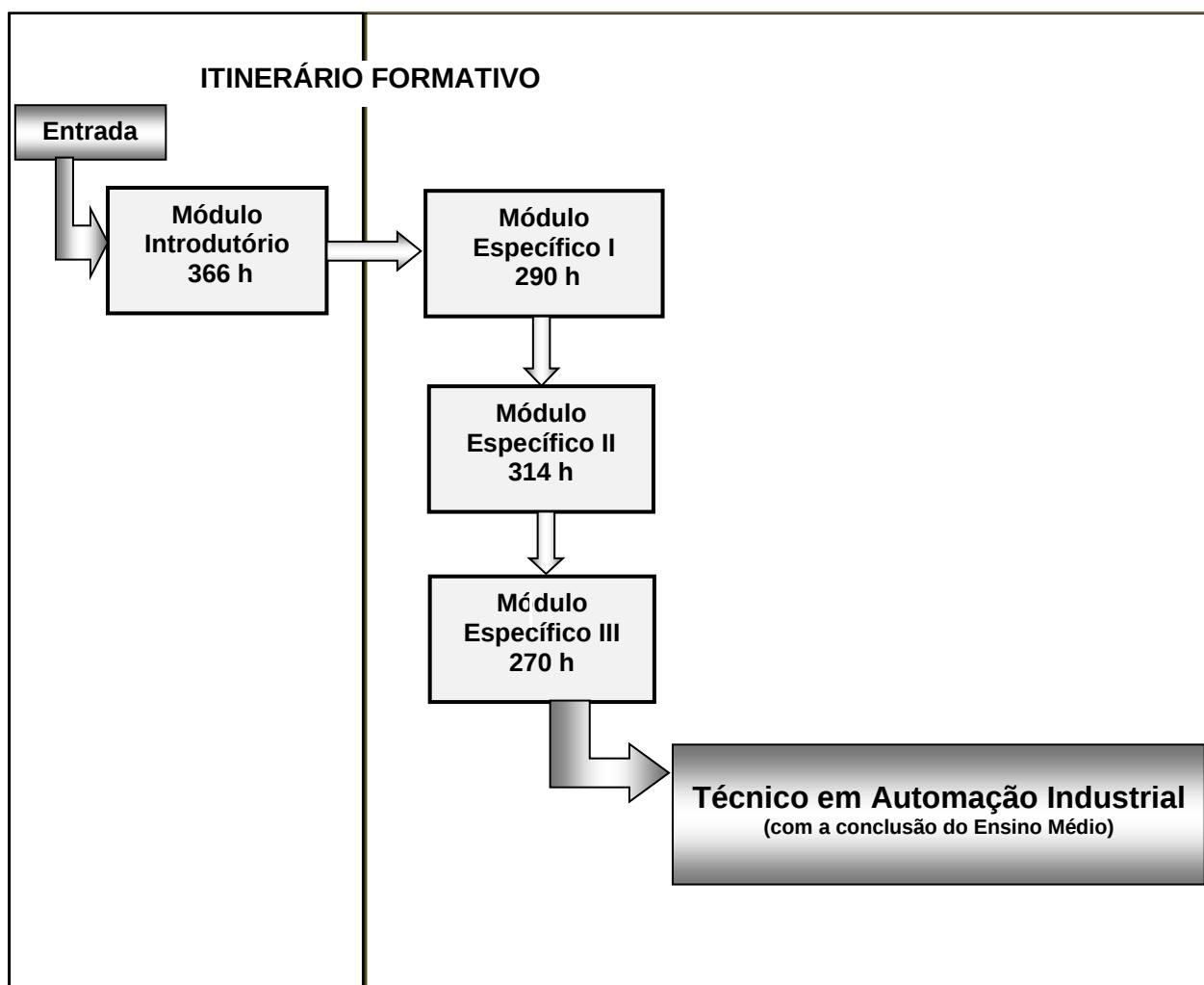
CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

5 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

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

No Curso Técnico em Automação Industrial, o itinerário formativo está estruturado em 4 (quatro) módulos: 1 (um) introdutório e 3 (três) módulos específicos, num total de 1.240 horas.





CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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.

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		366 h	290 h	314 h	270 h
Técnico em Automação Industrial	1.240 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 competências básicas, num total de 366 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Introdutório**: “Introdução à Qualidade e Produtividade”; “Saúde e Segurança no Trabalho”; “Introdução à Indústria 4.0”; “Introdução ao Desenvolvimento de Projetos”; “Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação”;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

“Sustentabilidade nos processos industriais”; “Comunicação e Informática Aplicada”; “Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados”; e “Fundamentos da Instrumentação”.

Os **Módulos Específicos** são integrados por Unidades Curriculares referentes às competências específicas, num total de 874 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico I** – “Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos”; “Acionamentos Eletroeletrônicos”; “Medição de Variáveis Físicas Industriais”; e “Instrumentação Analítica”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico II** – “Circuitos Microcontrolados”; “Técnicas de Controle”; “Sistemas Lógicos Programáveis”; “Sistemas de Intertravamento Industrial” e “Elementos Finais de Controle”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico III** – “Projetos de Sistemas de Controle Industrial”; “Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0”; e “Gestão da Manutenção Industrial”.

5.2 MÓDULO INTRODUTÓRIO - 366 HORAS

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

- Interpretar as normas da linguagem culta que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz.
- Reconhecer os requisitos técnicos e linguísticos e os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de textos técnicos de diferentes naturezas e finalidades.
- Reconhecer os requisitos de uso de software e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica.
- Reconhecer os requisitos de uso de diferentes recursos multimídia empregados no apoio à comunicação oral, escrita e visual.
- Interpretar dados, informações básicas e terminologias de textos técnicos (Situações de Aprendizagem, ordens de serviço, normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos, desenho técnicos, ...) relacionados à área tecnológica.
- Reconhecer princípios, padrões, critérios e normas que se aplicam à pesquisa de dados, informações e referências técnicas em meios digitais, considerando aspectos de confiabilidade, pertinência, atualização técnica, bem como os requisitos para o tratamento, organização, arquivamento e apresentação de resultados de pesquisas.
- Reconhecer normas aplicáveis a sistemas automatizados, sua importância e aplicação.
- Reconhecer os princípios da eletricidade aplicáveis a sistemas elétricos e eletrônicos de máquinas e equipamentos;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Reconhecer unidades de medida aplicadas à eletroeletrônica, assim como as suas formas de conversão.
- Reconhecer os instrumentos aplicáveis à medição de grandezas elétricas, suas características, finalidades e formas de uso.
- Interpretar dados e informações da eletroeletrônica contidos na documentação técnica.
- Definir soluções matemáticas para diferentes tipos de problemas relacionados à eletroeletrônica aplicada a sistemas automatizados.
- Reconhecer diferentes instrumentos de medida dimensional linear e a conversão de entre o Sistema Internacional e Sistema Inglês.
- Reconhecer a importância da metrologia para garantia da informação e adequação dos sistemas de controle aos requisitos dos sistemas da qualidade.
- Reconhecer os elementos básicos do desenho técnico para interpretação de diagramas de instrumentação.
- Distinguir os diferentes materiais e insumos empregados na montagem de Instrumentos, suas características básicas, propriedades e aplicações.
- Reconhecer diferentes tipos de materiais, conexões e acessórios empregados em sistemas de instrumentação e controle, suas características, funções e requisitos de uso.
- Reconhecer diferentes tipos de processos industriais contínuos, suas principais características e finalidades a que se destinam.
- Reconhecer diferentes tipos de equipamentos que compõem processos industriais de transformações físicas e químicas.
- Reconhecer as diferentes estruturas de malhas de controle, suas tecnologias e os instrumentos que a compõem.

Competências Associadas:

- ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- ✓ Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas.
- ✓ Reconhecer padrões, critérios e requisitos para a organização de ambientes laborais e compreendê-los como condição para a qualidade e a segurança no trabalho.

O Módulo Introdutório não tem terminalidade. É composto pelas Unidades Curriculares “Introdução à Qualidade e Produtividade”; “Saúde e Segurança no Trabalho”; “Introdução à Indústria 4.0”; “Introdução ao Desenvolvimento de Projetos”; “Introdução à Tecnologia da Informação e Comunicação”; “Sustentabilidade nos processos industriais”; “Comunicação e Informática Aplicada”; “Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados”; e “Fundamentos da Instrumentação”, 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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

Introdução a 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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Coleta
- ✓ Intervenção
- ✓ 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 (org.). **Gestão da qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. *E-book*
- PANSONATO, Roberto Candido. **Lean manufacturing**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: Intersaberes, 2012. *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**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

trabalho. Curitiba: Intersaberes, 2017. *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: 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:
 - ✓ 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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- 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

- ANDREWS, Susan. **Stress a seu favor**: como gerenciar sua vida em tempos de crise. São Paulo: Agora, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Saúde e segurança do trabalho**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Segurança do Trabalho). *E-book*
- SZABÓ Júnior, Adalberto Mohai. **Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho**. 12 ed. atual. São Paulo: Rideel, 2018. *E-book*.

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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

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
- Abdução

- **Comportamento Inovador**

- Postura Investigativa
- Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)
- Curiosidade
- Motivação Pessoal



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- **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*.
- KOLBE JÚNIOR, Armando. **Computação em nuvem**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- HENRIQUES, Silvia Helena (org.) **Gestão da inovação e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *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*.
- SOUZA NETO, Manoel Veras de. **Computação em nuvem**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- LEITE, Álvaro Emílio. **Raciocínio lógico e lógica quantitativa**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- POSSOLI, Gabriela Eyng. **Gestão da inovação e do conhecimento**. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- TAURION, Cezar. **Big data**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013. *E-book*.
- VOLPATO, Neri (org.). **Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- 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*.
- CONSALTER, Maria Alice Soares. **Elaboração de projetos**: da introdução à conclusão. Curitiba: Intersaberes, 2012. *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*.
- SERVIÇO 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). **Documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação - Hardware). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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*.
- SELEME, Robson, PAULA, Alessandra. **Projeto de produto**: planejamento, desenvolvimento e gestão. Curitiba: Intersaberes, 2013 (Série Gestão Comercial). *E-book*.

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;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- 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
 - ✓ 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 sombreadimento;
 - ✓ 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;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ 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;
 - 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*
- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. 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**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL(DN). **Fundamentos da comunicação.** 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Informática básica e documentação técnica.** Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Tecnologia da informação- TI). *E-book*

Bibliografia Complementar

- SALVADOR, Arlete. **Escrever bem no trabalho:** do WhatsApp ao relatório. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2016. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL(DN). **Rotinas de recursos humanos:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Gestão). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL(DN). **Sistemas operacionais.** Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Tecnologia da informação - Hardware). *E-book*

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Uso racional de recursos e fontes de energia

• Poluição Industrial

- 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

- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 5. Ed. ver. E ampl. Petrópolis: Vozes, 2016. *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

- LÉLIS, Eliacy Cavalcanti (org.). **Gestão da qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. *E-book*.
- PEÑAFIEL, Adriana; RADOMSKY, Guilherme **Desenvolvimento e sustentabilidade**. Curitiba: Intersaberes, 2013. (Série Administração e Negócios). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Logística sustentável.** Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Logística). *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:

- **Comunicação oral e escrita:**
 - Gramática aplicada ao texto (conforme deficiências dos alunos);
 - Estrutura de frases e parágrafos;
 - Comunicação oral: técnicas de argumentação;
 - Pesquisa (tipos e aplicações): bibliográfica; de campo; laboratorial; acadêmica.
 - Leitura e Interpretação de textos (relacionados à área tecnológica): Informativos; Jornalísticos; Técnicos; Vocabulário técnico;
- **Documentação da Área Tecnológica: definições, características, finalidades.**
 - Catálogos (físicos e eletrônicos)
 - Manuais de Fabricantes
 - Relatórios
 - Ordens de Serviço
 - Procedimentos
 - Normas Técnicas
 - Orçamentos
 - Boletins Técnicos
 - Checklist
 - Permissão de Trabalho
- **Informática**
 - **Sistema Operacional:** Criação de diretórios; Criação de atalhos; Ferramentas de sistemas; Instalação e desinstalação de softwares.
 - **Editor de Textos:** Ferramentas de desenho; Criação de índice;
 - **Editor de Planilhas Eletrônicas**
 - **Internet:** Criação de contas e uso de correio eletrônico.
- **Ética**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Código de conduta;
- Respeito às individualidades;
- Ética nas relações interpessoais.
- Direitos e deveres individuais e coletivos;

Bibliografia Básica

- BARBOSA, Claudia Soares et al. **Língua portuguesa**: classes gramaticais e texto dissertativo. Curitiba: Intersaberes, 2012. (Série: Por dentro da Língua Portuguesa). *E-book*.
- FRANÇA, Ana Shirley. **Comunicação escrita nas empresas**: teorias e práticas. São Paulo: Atlas, 2013.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comunicação oral e escrita**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Segurança no trabalho). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da comunicação**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Informática básica e documentação técnica**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Tecnologia da Informação -TI). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Tecnologia da informação e comunicação**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Logística). *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*.
- MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica**: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 13 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

UNIDADE CURRICULAR: ELETRÔNICA APLICADA A SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos relacionados à eletroeletrônica, de forma a



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

instrumentalizar o aluno e estabelecer as bases para que atue no desenvolvimento de circuitos de acionamentos eletroeletrônicos e no desenvolvimento de sistemas micro controlados.

Conhecimentos relacionados:

- **Elettricidade Básica**
 - Eletrostática
 - Grandezas elétricas *(Potência de base dez, números fracionários e decimais, múltiplos e submúltiplos, conversão de base numérica);
 - Fontes de energia
 - Instrumentos de medidas.
 - Lei de Ohm *(Função Linear, Funções Trigonométricas)
 - Associação dos resistores
 - Leis de Kirchhof *(Sistemas Lineares)
 - Potência e energia elétrica *(Funções do 1º e do 2º Grau).
- **Circuitos de Corrente Contínua**
 - Circuitos série, paralelo e misto de corrente contínua
 - Teoremas de Thévenin e Norton.
- **Eletrônica Analógica**
 - Diodos
 - Transistores (TBJ, MOSFET, IGBT, JFET)
 - Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC)
 - Amplificadores
 - Osciladores
 - Filtros
 - Fontes de Alimentação
- **Ferramenta da Qualidade: 5S**
- **EPIs e EPCs: Conceitos, funções e uso.**

**Base matemática necessária para a aplicação de conhecimentos específicos no desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos.*

Bibliografia Básica

- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações elétricas**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Elettricidade geral**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Elettricidade**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletrotécnica**. 2. ed. Porto Alegre: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- ALCIATORE, David G.; HISTAND, Michael B. **Introdução à mecatrônica e aos sistemas de medições**. 4. ed. São Paulo: McGrawHill, 2014.
- DUARTE, Marcelo de Almeida. **Eletrônica analógica básica**. São Paulo: LTC, 2017.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processamento de sinais** 2. ed. Porto Alegre: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- TESTA, Marcelo (org.) **Gerenciamento de perigos e risco à saúde (GPRS)**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DA INSTRUMENTAÇÃO

Fundamentos da Instrumentação é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas que se aplicam aos processos industriais e à Instrumentação, considerando suas representações gráficas e tecnologias empregadas na Instrumentação industrial.

Conhecimentos relacionados:

- **Instrumentos de Medida dimensional**
 - Régua: Unidades dimensionais lineares *(sistema métrico, números decimais, fração, transformação de unidades, potência de 10)
 - Paquímetro
 - Micrometro
- **Metrologia aplicada a Instrumentação**
 - **A ciência da medição:** Conceitos Fundamentais; A Presença da Metrologia no Dia-a-Dia; A Importância da Metrologia para as Empresas.
 - **Processo de medição:** Fatores Metrológicos; Resultado da Medição.
 - **Calibração:** Por que calibrar; O processo de calibração *(razão, proporção, função do 1º e 2º grau) ; Padrões e Rastreabilidade; Materiais de Referência.
 - **Metrologia, Normalização e Conformidade:** Metrologia e as Normas Série ISO 9000; ISO/IEC 17025: Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração; Metrologia e Avaliação da Conformidade; Acordos de Reconhecimento Mútuo.
 - **Comprovação metrológica**
 - **Estrutura metrológica Internacional e Nacional**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- **Estatística aplicada:** Vocabulário estatístico; Frequência absoluta, relativa e acumulada; Distribuição de frequência; Medidas de Tendência Central; Média aritmética, Média ponderada; Mediana; Medidas de dispersão; Variância; Desvio padrão.
- **Interpretação de Desenhos Técnicos**
 - **Elementos básicos de geometria:** Perspectivas isométricas; Projeções ortogonais; Normas técnicas; Formatos de papel; Legenda; Caligrafia Técnica; Escala; Cotagem e dimensionamento; Supressão de vistas; Cortes; Vistas.
- **Ferramentas Manuais**
 - Alicates, Chaves de Fenda, Chaves Estrela, Chaves de Aperto, Chaves ajustáveis, Torquímetro.
 - Segurança no uso de ferramentas.
- **Características dos Materiais Metálicos para Tubos e conexões**
 - **Principais materiais para tubos:** Tubos de aço carbono; Aços-liga e aços inoxidáveis; Tubos de metais não-ferrosos; Tubos não-metálicos; Tubos de materiais plásticos; Conexões; Problema geral da seleção dos materiais.
- **Acessórios para montagem de instrumentos**
 - Eletrodutos, Canaletas, Bandejas e prateleiras, Calhas, Condutores elétricos, Pedestal, Caixa de junção, Pannel.
- **Processos Industriais**
 - Tecnologia de funcionamento de processos industriais: química e petroquímica, celulose e papel, petróleo e gás, siderurgia, açúcar e álcool, alumínio, cimento, tratamento de água e esgoto
 - Equipamentos Industriais: Tubulações e acessório; Bomba: compressor; forno; caldeira; trocador de calor; reator; fluxogramas de processo.
- **Conceitos básicos de Instrumentação**
 - Malha aberta e fechada
- **Tecnologias da Instrumentação**
 - Pneumática, Eletrônica Analógica, digital, via rádio, Wireless
- **Classes dos instrumentos**
 - Sensor; Transmissor; Registrador; Indicador; Controlador; Elementos Finais de Controle; Conversor; transdutor
- **Características Gerais dos Instrumentos**
 - Range; Span; Repetitividade; Sensibilidade; Zona Morta; Precisão; Exatidão; Confiabilidade; Rangeabilidade; Histerese; Rastreabilidade; Tipos de Erro
 - Telemetria
- **Simbologia e Nomenclatura**
 - Norma ISA-5.1
 - Diagramas P&I

**Base matemática necessária para a aplicação de conhecimentos específicos no desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos.*



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Básica

- BEGA, Egidio Alberto (org.). **Instrumentação industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**: dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- LIRA, Francisco Adval de. **Metrologia na indústria**. 10. ed. São Paulo: Ed. Érica, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da mecânica**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de instrumentos de medição e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- MATHIAS, Artur Cardozo. **Válvulas**: industriais, segurança, controle. 2. ed. São Paulo: Artiliber, 2014.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.
- PACHECO, Beatriz de Almeida. **Desenho técnico**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.

5.3. MÓDULO ESPECÍFICO I – 290 HORAS

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

- **Desenvolver soluções para o acionamento de dispositivos e a medição de variáveis em processos industriais** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos para sistemas industriais; Elaborar circuitos de



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

acionamento de motores elétricos; Atuar na aplicação de estratégias para a medição de variáveis físicas em processos industriais; Atuar na aplicação de estratégias para medição de variáveis químicas em processos industriais.

Competências Associadas:

- Apresentar comportamento ético no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar comportamentos apresentados por pessoas em grupos e equipes.
- Identificar situações de risco à saúde e à segurança em diferentes contextos e processos de trabalho, assim como as formas de proteção a esses riscos.
- Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional.

O **Módulo Específico I** é constituído pelas Unidades Curriculares “*Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos*”; “*Acionamentos Eletroeletrônicos*”; “*Medição de Variáveis Físicas Industriais*”; e “*Instrumentação Analítica*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Não possui caráter de terminalidade. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

UNIDADE CURRICULAR: DIAGRAMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS

Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de diagramas hidráulicos e pneumáticos dedicados a sistemas de automação.

Conhecimentos relacionados:

- **Introdução à Pneumática e Hidráulica**
 - Mecânica dos fluidos
 - Relações de vazão e pressão
 - Fluidos para realizar trabalho
 - Projetos de Pneumática e Hidráulica
- **Normas Técnicas, (NBR, normas internacionais), NRs e Normas específicas.**
 - Referências Normativas
 - Símbolos Básicos
 - Elementos Funcionais
 - Mecanismos de Acionamento
 - Unidades de conservação
 - Distribuição
 - Gestão da qualidade



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Circuitos hidráulicos**
 - Simbologia
 - Fluidos hidráulicos
 - Válvulas hidráulicas
 - Princípio de funcionamento de bombas
 - Atuadores hidráulicos
 - Eletrohidráulica
 - Elementos de acionamento, de controle e de atuação
 - Catálogos e manuais hidráulicos
 - Software de simulação
 - Hidráulica proporcional: Princípios; Componentes; Circuitos.
- **Circuitos pneumáticos**
 - Simbologia
 - Ar comprimido
 - Válvulas pneumáticas
 - Trocadores de Calor
 - Compressores
 - Atuadores pneumáticos
 - Preparação do ar comprimido
 - Dimensionamento de redes de distribuição
 - Dimensionamento dos componentes do circuito
 - Eletropneumática
 - Elementos de Acionamento
 - Elementos de Controle
 - Elementos de Atuação
 - Dimensionamento de circuitos pneumáticos
 - Metodologias de desenvolvimento de circuitos pneumáticos
 - Catálogos e Manuais pneumáticos
 - Software de simulação
- **Relações de trabalho:**
 - Organograma
 - Cultura organizacional;
 - Relacionamentos internos
 - Relacionamento com representações externas.
 - Relação ganha x ganha x jogo soma zero
- **Conflitos nas Organizações:**
 - Tipos;
 - Características;
 - Fatores internos e externos;
 - Causas x Consequências.
 - Clima organizacional.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Básica

- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**: dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 2. 2.ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Introdução à instrumentação**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instrumentação e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SILVA, Elson Miranda. **Acionamentos eletropneumáticos**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2015.

Bibliografia Complementar

- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- GRAMMS, Lorena Carmen; LOTZ, Erika Gisele. **Gestão da qualidade de vida no trabalho**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- MOREIRA, Ilo da Silva. **Técnicas de construção de esquemas pneumático de comando**. São Paulo: SENAI/SP, 2013. (Série Informações Tecnológicas).
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: ACIONAMENTOS ELETROELETRÔNICOS

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Conhecimentos relacionados:

- **Circuitos em Corrente Alternada**
 - Indutores
 - Capacitores
 - Circuitos RC, RL e RLC *(Funções exponencial e logarítmica, funções e relações trigonométricas, números complexos)
 - Potência Elétrica
 - Sistema elétrico trifásico
 - Magnetismo, eletromagnetismo e transformadores.
- **Motores elétricos**
 - Tipos e características de motores elétricos;
 - Isolação elétrica
 - Esquemas de ligação do motor
 - Eficiência energética em motores elétricos: Rendimento; Fator de potência.
 - Especificações de motores elétricos.
- **Acionamentos**
 - Dispositivo de proteção e manobra de motores
 - Dispositivos de comando e sinalização;
 - Diagramas elétricos industriais: Simbologia normalizada; Normas técnicas aplicadas ao circuito elétrico de acionamento de motores elétricos.
 - Partida de motores (direta, reversora trifásica, estrela-triângulo): Aplicações; Montagem.
 - Partida eletrônica de motores (soft-starter): Aplicações; Montagem; Especificações; Parametrização do drive.
 - Inversor de frequência: Aplicações; Montagem; Especificações de um inversor de frequência; Parametrização do drive.
 - Servoacionamento: Aplicações; Sensores de Posição Angular: Encoders, Resolvers; Montagem; Especificações de um servoacionamento; Parametrização do drive.
- **Documentação Técnica**
 - Normas
 - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.
- **Segurança no Trabalho:**
 - Inspeções de segurança;
- **Saúde ocupacional:**
 - Conceito
 - Exposição ao risco
 - Doenças ocupacionais
 - O impacto do uso de drogas lícitas e ilícitas na segurança e na saúde;
 - Ergonomia
 - PCSMO
 - Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação

**Base matemática necessária para a aplicação de conhecimentos específicos no desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos.*



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Básica

- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.
- NASCIMENTO JÚNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 4. ed. São Paulo: Editora Érica, 2011.
- NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações elétricas**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores: volume 1**. 2.ed.. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletrotécnica**. 2.ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Organização e controle de documentos**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Gestão). *E-book*.
- TESTA, Marcelo (org.) **Gerenciamento de perigos e risco à saúde (GPRS)**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos elétricos**. 10 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. *E-book*.
- PEGATIN, Thiago de Oliveira. **Segurança no trabalho e ergonomia**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança nos serviços em eletricidade**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: MEDIÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS INDUSTRIAIS

Medição de Variáveis Físicas Industriais é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a aplicação de estratégias na medição de variáveis físicas em processos industriais.

Conhecimentos relacionados:

- **Variável Pressão**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Importância de sua medição
- Unidades de Pressão
- Definição de Pressões
- Tipos de Pressão
- Comportamento dinâmico da Pressão
- Elementos mecânicos para medição de Pressão
- Chaves de Pressão
- Transmissores de Pressão
- Calibração de instrumentos de Pressão
- Relatório de Calibração
- Segurança na medição de pressão
- **Variável Nível**
 - Importância de sua medição
 - Definição de Nível
 - Unidades de Nível
 - Comportamento dinâmico do Nível
 - Medidores diretos de Nível
 - Medidores Indiretos de Nível
 - Chaves de Nível
 - Transmissores de Nível
 - Calibração de instrumentos de Nível
 - Relatório de Calibração
 - Segurança na medição de variável nível
- **Variável Vazão**
 - Importância de sua medição
 - Unidades de Vazão
 - Definição de Vazão
 - Características dos Fluidos
 - Tipos de escoamento
 - Comportamento dinâmico da Vazão
 - Medidores deprimogênios de Vazão
 - Medidores lineares de Vazão
 - Medidores especiais de vazão
 - Medidores volumétricos de Vazão
 - Medidores em canais abertos
 - Transmissores de Vazão
 - Calibração de instrumentos Vazão
 - Relatório de Calibração
 - Segurança na medição de vazão
- **Variável Temperatura**
 - Importância de sua medição
 - Definição de Temperatura
 - Unidades de Temperatura
 - Medidores de Temperatura



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Comportamento dinâmico da temperatura
- A Dilatação de Líquido
- A Dilatação de Sólido
- A Pressão de Gás
- A Pressão de Vapor
- Termoresistência
- Termopar
- Termômetros de Contato Indireto
- Transmissores de Temperatura
- Calibração de instrumentos Temperatura
- Relatório de Calibração
- Segurança na medição de Temperatura
- **Variável Densidade**
 - Importância de sua medição
 - Conceito de densidade
 - Unidades de densidade
 - Princípio de Arquimedes
 - Comportamento dinâmico da Densidade
 - Hidrômetros
 - Sensores tipo Deslocamento
 - Medidores de Pressão Diferencial
 - Medidores de Radiação
 - Medidores de Peso, com Volume Fixo
 - Medição da Densidade de Gases
 - Medidores de Densidade por Vibração
 - Relatório de Calibração
 - Segurança na medição de Densidade
- **Ética:**
 - Ética no tratamento de informações;
 - Discricção;
 - Sigilo;
 - Plágio
 - Direitos Autorais

Bibliografia Básica

- AGUIRRE, Luis Antônio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*.
- BEGA, Egidio Alberto (org.). **Instrumentação industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- MELO, Flávio Barbosa. **Instrumentação industrial essencial**. São Paulo: AllPrint, 2018.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- OSCAR, Ricardo. **Instrumentação industrial**: controle total de processos. São Paulo: Érica, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SP). **Fundamentos de Instrumentação**: analítica, processos industriais, válvulas. São Paulo: SENAI/SP, 2015. (Coleção Automação).
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SP). **Fundamentos de Instrumentação**: pressão, nível, vazão, temperatura. São Paulo: SENAI/SP, 2015. (Coleção Automação).
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Introdução à instrumentação**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instrumentação e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comandos elétricos**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de instrumentos de medição e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA

Instrumentação Analítica é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a aplicação de estratégias de medição de variáveis químicas em processos industriais.

Conhecimentos relacionados:

- **Química**
 - Matéria e energia
 - As substâncias químicas, misturas, transformação da matéria, matéria e energia
 - Classificação periódica dos elementos químicos: configurações eletrônicas
 - Ligações Químicas: ligação iônica e ligação covalente;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Funções químicas: ácidos, bases e hidróxidos
- Noções de reações químicas
- **Sistemas de amostragem**
 - Características físicas das mostras
 - Características químicas das amostras
- **Princípios de funcionamento de analisadores**
 - **De gases por:** Condutibilidade térmica; Absorção de radiação infravermelho; Gascromatografia.
 - **Analisador de Oxigênio:**
Paramagnético; eletroquímico com célula de óxido de zircônia
 - **Analisadores em meio líquido:** pH; Condutividade elétrica; Umidade.
 - **Manutenção de Analisadores:** Manutenção preditiva; Manutenção corretiva; Calibração; Ajustes de analisadores de processos; Segurança e qualidade aplicada à Instrumentação analítica.
- **Iniciativa:**
 - Conceito
 - Importância, valor
 - Formas de demonstrar iniciativa
 - Consequências favoráveis e desfavoráveis

Bibliografia Básica

- ATKINS, Peter W.; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. São Paulo: Bookman, 2018.
- BARBOSA, Gleisa Pitareli. **Operações da indústria química:** princípios, processos e aplicações. São Paulo: Érica, 2015.
- BROWN, Theodore L. et al. **Química:** a ciência central. 13. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. *E-book*.
- KOTZ, John et al. **Química geral e reações químicas.** São Paulo: Cengage Learning, 2016. v.1.
- KOTZ, John et al. **Química geral e reações químicas.** São Paulo: Cengage Learning, 2016. v.2.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SP). **Fundamentos de Instrumentação:** analítica, processos industriais, válvulas. São Paulo: SENAI/SP, 2015. (Coleção Automação).

Bibliografia Complementar

- GAUTO, Marcelo Antunes; ROSA, Gilber Ricardo. **Química industrial.** São Paulo: Bookman, 2013.
- PATNAIK, Pradyot. **Guia geral:** propriedades nocivas das substâncias químicas. 2. ed. Belo Horizonte: Ergo, 2011. v.1.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- PATNAIK, Pradyot. **Guia geral:** propriedades nocivas das substâncias químicas. 2. ed. Belo Horizonte: Ergo, 2011. v.2.
- SCHAUFELI, Wilmar; DIJKSTRA, Pieterneel; VAZQUEZ, Ana Claudia. **Engajamento no trabalho.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013. *E-book*.

5.4. MÓDULO ESPECÍFICO II - 314 HORAS

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

- **Desenvolver soluções para controle de variáveis em processos industriais** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Elaborar sistemas eletrônicos microcontrolados; Elaborar estratégias para controle contínuo de variáveis em processos industriais; Elaborar sistemas lógicos programáveis; Elaborar sistemas de intertravamento para o controle de processos industriais; Realizar a especificação de elementos finais de controle para processos industriais.

Competências Associadas:

- Posicionar-se, de forma fundamentada, em relação à presença ou à ausência de princípios ou elementos éticos em diferentes situações e contextos.
- Organizar e distribuir atividades entre trabalhadores de equipe multidisciplinar, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe.
- Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, mantendo atitudes sustentáveis.
- 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.
- Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho.

O **Módulo Específico II** é constituído pelas Unidades Curriculares de “*Circuitos Microcontrolados*”; “*Técnicas de Controle*”; “*Sistemas Lógicos Programáveis*”; “*Sistemas de Intertravamento Industrial*”; e “*Elementos Finais de Controle*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Não possui caráter de terminalidade. É pré-requisito para o Módulo Específico III.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

UNIDADE CURRICULAR: CIRCUITOS MICROCONTROLADOS

Circuitos Microcontrolados é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de sistemas microcontrolados dedicados à automatização de processos industriais.

Conhecimentos relacionados:

- **Eletrônica Digital**
 - Códigos numéricos e alfanuméricos
 - Código BCD (*Binary Coded Decimal*)
 - Portas Lógicas e Tabela Verdade
 - Multiplexadores
 - Conversores D/A e A/D
 - Codificadores e Decodificadores
 - Circuitos Integrados
- **Microcontroladores**
 - Arquitetura de microcontroladores
 - 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.
- **Documentação Técnica**
 - Normas
 - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.
- **Desenvolvimento profissional e empreendedorismo:**
 - Planejamento Profissional (ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional);
 - Empregabilidade.
 - Persuasão e rede de contatos;
 - Independência e autoconfiança;
 - Cooperação como ferramenta de desenvolvimento.
 - Atitudes empreendedoras;
 - Valores do empreendedor: Persistência e Comprometimento.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Básica

- DUARTE, Marcelo de Almeida. **Eletrônica analógica básica**. São Paulo: LTC, 2017.
- FABRETE, Teresa Cristina Lopes. **Empreendedorismo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- MALVINO, Albert P.; BATES, David J. **Eletrônica**: volume 1. 8. ed. São Paulo: Editora McGrawHill, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica digital**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Organização e controle de documentos**. Brasília: SENAI/DN, 2014, (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **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*

Bibliografia Complementar

- ALCIATORE, David G. **Introdução à mecatrônica e aos sistemas de medições**. 4. ed. São Paulo: Editora McGrawHill, 2014.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica digital**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Organização e controle de documentos**. Brasília: SENAI/DN, 2014, (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas digitais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*

UNIDADE CURRICULAR: TÉCNICAS DE CONTROLE

Técnicas de Controle é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas que se aplicam à elaboração e análise do comportamento das estratégias para controle contínuo de sistemas de processos industriais.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Conhecimentos relacionados:

- **Tipos de processo**
 - Contínuo, Discreto e Batelada.
- **Tolerâncias para controle de processo.**
 - Limites máximos e mínimos
 - Valores operacionais de segurança
 - Transitório e Indicadores de Performance: Regulação; Estabilidade; Tempo de acomodação; Tempo de subida; Sobrelevação; Sensibilidade; Rejeição de distúrbios.
- **Características dinâmicas das variáveis**
 - Resistência
 - Capacitância: Tempo morto; Conceitos de variáveis estáticas e semi-estáticas.
- **Técnicas de Controle**
 - Conceitos e Terminologias
 - Tipos de Controle: Manual; Automático.
 - Tipos Básicos e Processo: Auto-regulante; Integrante; Run away.
 - Vantagens do Controle Automático
 - Estabilidade das Malhas de Controle
 - Controladores (CLP, Sigle loop, Multi loop
 - SDCD, Microcontroladores): Tipos e características; Parametrização; Configuração.
 - Algoritmo PID
 - Controlabilidade das Variáveis
 - Controle Multivariável: Feedback; Feedforward; Cascata; Razão; Split range; Auto seletor; Limites cruzados.
- **Sintonia do Controlador em malhas**
 - Conceitos
 - Técnicas de Sintonia
- **Parâmetros de controle**
 - Conceitos de funções de transferência
 - Conceitos de domínio tempo e frequência.
- **Segurança**
 - Riscos ocupacionais na instalação
 - Acidentes de trabalho em instalações
 - Medidas de proteção – Procedimentos de segurança
 - Utilização de equipamentos de proteção individual
 - Utilização de equipamentos de proteção coletiva
- **Sistema de Gestão da Qualidade:**
 - Conceito
 - Aplicação
 - ISO9001: aspectos centrais.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Básica

- BEGA, Egidio Alberto (org.). **Instrumentação industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015 (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instrumentação e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processamento de sinais**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Técnicas de controle**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Automação Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CASTRUCCI, Plínio Benedicto de Lauro. **Controle automático**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2018.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- GARCIA, Cláudio. **Controle de processos industriais: estratégias convencionais**. São Paulo: Blücher, 2017.
- MATHIAS, Artur Cardozo. **Válvulas: industriais, segurança, controle**. 2. ed. São Paulo: Artiber, 2014.
- PEGATIN, Thiago de Oliveira. **Segurança no trabalho e ergonomia**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Sistemas Lógicos Programáveis é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização do controle de sistemas automatizados pela programação e especificação de hardware de sistemas lógicos programáveis (CLPs).

Conhecimentos relacionados:

- **Aplicação de Sensores Digitais e Analógicos**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Sensores ópticos
- Sensores de ultrassom
- Sensores indutivos
- Sensores capacitivos
- Sensores de pressão
- Sensores de aceleração
- Células de carga
- Sensores de vazão
- Sensores de temperatura
- Sensores de posição linear
- Transdutores industriais
- **Controlador Lógico Programável (CLP)**
 - Princípios de funcionamento;
 - 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.
 - Programação do CLP:
 - ✓ Mapa de entradas e saídas (digitais e analógicas);
 - ✓ Varredura (*scan*) do programa;
 - ✓ Linguagem de programação;
 - ✓ Estruturas básicas de programação;
 - ✓ Instruções de temporizadores;
 - ✓ Instruções de contadores;
 - ✓ Instruções de manipulação de dados;
 - ✓ Instruções de matemática;
 - ✓ Instruções de registro e deslocamento de dados;
 - ✓ Técnicas estruturadas de programação;
 - ✓ 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.
- **Documentação Técnica**
 - Normas
 - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.
- **Ética:**
 - Senso moral;
 - Consciência moral;
 - Cidadania;
 - Comportamento social;
 - Valores pessoais e universais;
 - O Técnico em Automação como referência ética.
- **Coordenação de equipe:**
 - Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia;
 - Compromisso com objetivos e metas;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Gestão da Rotina;
- Tomada de decisão.

Bibliografia Básica

- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*
- ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima; **Automação de processos com Linguagem Ladder e Sistemas supervisórios**. São Paulo: LTC, 2014.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Controladores lógicos programáveis**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas lógicos programáveis de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Organização e controle de documentos**. Brasília: SENAI/DN, 2014, (Série Gestão). *E-book*.
- SILVA, Edildon Alfredo da. **Introdução às linguagens de programação para CLP**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2011.

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). **Acionamentos de dispositivos atuadores: volume 2**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas de controle**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Automação Industrial). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS DE INTERTRAVAMENTO INDUSTRIAL

Sistemas de Intertravamento Industrial é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a análise do funcionamento, interpretação, aplicação, diagnóstico e manutenção de sistemas de Intertravamento aplicados em plantas industriais, monitorar as condições



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

operacionais, mantê-la dentro dos limites seguros, em uma condição segura, gerar alarmes ou mesmo a condição de parada.

Conhecimentos relacionados:

- **Risco em indústrias de processos**
 - Conceitos: Análise de risco; Técnicas de identificação de perigos; Análise preliminar de perigo; What-If (e se).
- **Nível de Integridade de Segurança (SIL)**
 - Determinação dos níveis de segurança: SIL 0; SIL 1; SIL 2; SIL 3; SIL 4 ;
- **Requisitos e Normas para os SIS**
 - Requisitos: Parada segura; Confiabilidade; Diagnósticos; Disponibilidade; Redundâncias.
 - Normas
- **Implementação de lógica de Intertravamento (relés, portas lógicas e CLP)**
 - Desenvolvimento de alarme e proteção
 - Documentação para elaboração do SIS: Tabela de causa/efeito; Diagrama funcional; Diagrama lógico; Diagrama de conexão; P&I.
- **Funcionamento, diagnóstico de defeitos:**
 - Instalação, comissionamento e validação do SIS
 - Operação e manutenção do SIS
 - Modificações do SIS
- **Meio ambiente e sustentabilidade:**
 - Política Nacional de Resíduos Sólidos
 - Regulamentações para controle de efluentes e emissões.
 - Responsabilidades socioambientais e jurídicas do Técnico em Automação

Bibliografia Básica

- BEGA, Egidio Alberto (org.). **Instrumentação industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- GESTÃO ambiental. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- PETRUZELLA, Frank D. **Controladores lógicos programáveis**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima; **Automação de processos com Linguagem Ladder e sistemas supervisórios**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Educação ambiental**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Meio Ambiente). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas lógicos programáveis de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Complementar

- AGUIRRE, Luis Antônio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança no trabalho**. Brasília, 2012. (Série Eletroeletrônica) *E-book*.
- THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2011.

UNIDADE CURRICULAR: ELEMENTOS FINAIS DE CONTROLE

Elementos Finais de Controle é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a especificação de Elementos Finais de Controle, levando em consideração as estratégias de controle, aplicações e a dinâmica das variáveis de processo.

Conhecimentos relacionados:

• Elementos Finais de Controle

- Definição
- Tipos de Válvulas
- Partes das Válvulas: Corpo, Castelo e Atuador
- Aplicação de Válvulas
- Características das Válvulas
- Materiais para construção da Válvulas
- Seleção de Válvulas
- Dimensionamento de Válvulas
- Especificação de Válvulas
- Classes de vedação de Válvulas
- Acessórios de Válvulas
- Instalação de Válvulas
- Calibração de Válvulas
- Válvulas de Segurança
- Normas de segurança
- Gestão da qualidade



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Básica

- AGUIRRE, Luis Antônio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*
- BEGA, Egidio Alberto (org.). **Instrumentação industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- GESTÃO da qualidade. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- MATHIAS, Artur Cardozo. **Válvulas**: industriais, segurança, controle. 2. ed. São Paulo: Artiber, 2014.
- MOREIRA, Ilo da Silval. **Técnicas de construção de esquemas pneumático de comando**. São Paulo: SENAI/SP, 2013. (Série Informações Tecnológicas).
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas de controle**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instrumentação e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- OLIVEIRA, André Schneider de. **Controle e automação**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.

5.5. MÓDULO ESPECÍFICO III – 270 HORAS

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

- **Integrar sistemas e tecnologias de controle e automação em processos industriais** em conformidade com as normas, padrões e requisitos técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente, considerando as seguintes etapas: Elaborar sistemas de controle industrial; Instalar instrumentos, equipamentos e dispositivos de controle e automação e suas interfaces; Comissionar o sistema de controle e automação; Criar interface e comunicação de sistemas com os usuários; Gerenciar dados e indicadores de sistemas; Manter sistemas de automação e controle.

Competências Associadas:

- Apresentar postura e atitudes éticas, demonstrando virtudes e valores profissionais.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Reconhecer o seu papel como líder de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.
- Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde e segurança às atividades sob a sua responsabilidade.
- Aplicar os princípios da inovação em suas rotinas pessoais e nas atividades profissionais.
- Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.

O **Módulo Específico III** é constituído pelas Unidades Curriculares de “*Projetos de Sistemas de Controle Industrial*”; “*Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0*”; e “*Gestão da Manutenção Industrial*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo.

UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTROLE INDUSTRIAL

Projetos de Sistemas de Controle Industrial é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o desenvolvimento e uso da documentação técnica de projetos de Instrumentação Industrial, desde a elaboração a sua Implantação e Comissionamento de malhas de controle em processos.

Conhecimentos relacionados:

- **Desenho assistido por Computador**
 - Documentação de desenho 2D
 - Geração de vistas, cortes, cotas e tolerâncias
- **Concepção do Projeto**
 - **Etapas de elaboração do projeto:** Objetivo; Conceito de Projeto; Normas de desenho; Normas de Instrumentação; Análise de viabilidade do projeto; Etapas do projeto; Cronograma do projeto.
- **Desenvolvimento do projeto**
 - **Documentação técnica do projeto**
 - ✓ Conceitual, Básico e executivo do projeto
 - ✓ Fluxograma de processo e engenharia
 - ✓ Dados de processo
 - ✓ Lista de instrumentos, folha de dados de instrumentos e Requisição de material
 - ✓ Planta de classificação da área
 - ✓ Leiaute da sala de controle, Painéis e Armários
 - ✓ Lista de cabos/Diagrama de fiação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- ✓ Diagramas de Interligações pneumáticas e elétricas dos instrumentos
- ✓ Distribuição de força
- ✓ Diagrama de causa e efeito
- ✓ Diagrama de malha de controle
- ✓ Detalhes típicos de instalação
- **Interfaces de Projeto:**
 - ✓ Instrumentação Industrial x Processo
 - ✓ Instrumentação Industrial x Tubulação
 - ✓ Instrumentação Industrial x Mecânica
 - ✓ Instrumentação Industrial x Eletricidade
 - ✓ Instrumentação Industrial x Civil
 - ✓ Instrumentação Industrial x Suprimentos
 - ✓ Instrumentação Industrial x Mecanismos robóticos
- **Implementação do projeto**
 - Etapas de implementação
 - ✓ Montagem, calibração, manutenção, teste de malha.
 - ✓ Normas de segurança
- **Comissionamento do sistema de controle e automação**
 - **Planejamento do comissionamento**
 - ✓ Plano do comissionamento
 - ✓ Procedimento do comissionamento
 - ✓ Verificação cruzada da documentação do projeto
 - ✓ Definição do escopo: itens de verificação x protocolos
 - **Completação Mecânica**
 - ✓ Inspeção visual
 - ✓ Teste de continuidades
 - ✓ Teste de isolamento
 - ✓ Calibração de instrumentos e válvulas de controle
 - **Pré-comissionamento**
 - ✓ Intertravamento
 - ✓ Malha de controle
 - ✓ Motores elétricos
 - Comissionamento
 - ✓ Testes de subsistemas integrados (com carga e sem carga)
 - **Operação assistida**
 - ✓ Ajustes finais
 - ✓ Produção específica com quantidade e qualidade
 - ✓ Monitoramento de instalações
 - ✓ Estabilidade do processo
 - ✓ Teste de performance.
- **Classificação de área**
 - **Definições:** atmosfera explosiva – explosão.
 - **Classificação:** segundo as normas européias e normas americanas;
 - **Origem da explosão:** Temperatura de ignição; Energia ignição.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- **Métodos de proteção:** Prova de explosão (Ex d), pressurizado (Ex p), encapsulado (Ex m), imerso em óleo (Ex o), enchimento de areia (Ex q), segurança intrínseca (Ex i), segurança aumentada (Ex e), não acendível (Ex n), proteção especial (Ex s), Combinação das proteções.
- **Segurança intrínseca:** Aplicações típicas – barreiras zener – isoladores galvânicos; Equipamentos intrinsecamente seguros.
- **Segurança no Trabalho:**
 - Procedimentos de segurança no trabalho
 - PPCI
 - PPRA
 - Análise preliminar de riscos
 - Sinalizações de segurança
 - Responsabilidades jurídicas do Técnico em Automação
- **Liderança:**
 - Estilos: democrático, centralizador e liberal;
 - Características;
 - Papéis do líder;
 - Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação;
 - Feedback (positivo e negativo)
 - Motivação de pessoas;
 - Delegação.
 - Empatia
 - Persuasão

Bibliografia Básica

- CAMPOS, Armando; TAVARES, José da Cunha; LIMA, Valter. **Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações**. 6. ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2012.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas automatizados**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas de controle**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instrumentação e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas automatizados de produção**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Bibliografia Complementar

- CONSALTER, **Elaboração de projetos**: da introdução à conclusão. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projeto de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança no trabalho**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*

UNIDADE CURRICULAR: TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À INDÚSTRIA 4.0

Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0 é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a implementação e a manutenção da comunicação que se dá entre equipamentos integrados por intermédio de redes industriais e sistemas supervisórios, com vistas à coleta, ao tratamento e à distribuição de informações importantes à gestão industrial, aplicando conceitos que são base para a indústria 4.0.

Conhecimentos relacionados:

- **Redes Industriais**
 - Modelo OSI/ISO
 - Transmissão de dados (*Simplex, Half Duplex e Full Duplex*)
 - Topologias e arquitetura de redes
 - Meios físicos de transmissão
 - Modelos de acesso às redes (mestre/escravo; cliente/servidor; produtor/consumidor)
 - Protocolos de comunicação para redes industriais
 - Internet das Coisas Industrial (Industrial IoT): Conceito e aplicações; Sensorização; Computação em Nuvem.
- **Sistemas Supervisórios (SCADA) e Interface Homem-Máquina (IHM)**
 - Características técnicas dos sistemas SCADA e da IHM.
 - Sistemas de supervisão: local e remoto;
 - 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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Integração com Banco de Dados: Segurança Digital (*Cyber Security*); Geração de dados para Big Data; Computação em Nuvem.
- Plataformas de Interfaces com o Usuário: *Tablets e Smart Phones*; Óculos de realidade aumentada e virtual.
- Conceitos de integração do sistema SCADA com MES e ERP
- **Sistemas Ciberfísicos**
 - Conceito e aplicações
 - Integração vertical e horizontal
- **Documentação Técnica**
 - Normas
 - Documentação de gestão de projetos: escopo, fluxograma, cronograma e arquivamento.
- **Virtudes profissionais: conceitos e valor:**
 - Responsabilidade;
 - Iniciativa;
 - Honestidade;
 - Sigilo;
 - Prudência;
 - Perseverança;
 - Imparcialidade.
- **Legislação do trabalho**
 - Direitos do Trabalhador
 - Deveres do Trabalhador
- **Inovação:**
 - Visão inovadora.
 - A inovação na gestão de equipes de trabalho
 - Patentes;
 - Propriedade intelectual.

Bibliografia Básica

- CRIATIVIDADE e inovação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*
- ROQUE, Luiz Alberto Oliveira Lima. **Automação de processos com linguagem Ladder e sistemas supervisórios**. São Paulo: LTC, 2014.
- SACOMANO, José Benedito et al. (org.). **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Organização e controle de documentos**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Gestão). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas lógicos programáveis de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- STEVAN JR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Industria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. São Paulo: Érica, 2018.

Bibliografia Complementar

- ALCANTARA, Silvano Alves. **Legislação trabalhista e rotinas trabalhistas**. 4. ed. rev. e atual. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- BASSO, Douglas Eduardo. **Big data**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- GROOVER, Mikell. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*
- POSSOLI, Gabriela Eyng. **Gestão da inovação e do conhecimento**. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*
- SOUZA NETO, Manoel Veras de. **Computação em nuvem**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.
- THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2011.

UNIDADE CURRICULAR: GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Gestão da Manutenção Industrial é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da gestão de manutenção em sistemas de automação e controle.

Conhecimentos relacionados:

- **Diagnóstico em Sistemas de automação e controle**
 - Documentação técnica: Normas; Procedimentos Técnicos; Catálogos; Manuais; Projetos;
 - Técnicas e Metodologias de diagnóstico;
 - Máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos;
 - Inspeções: visuais e instrumentais;
 - Indicadores de desempenho de manutenção e seus sistemas;
 - Componentes e equipamentos: especificações técnicas, aplicações e vida útil;
 - Plano de manutenção;
 - Histórico de Manutenção.
- **Planejamento e Controle da Manutenção – PCM:**
 - Ordens de Serviço;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Lista de peças e ferramentas;
- Procedimentos de manutenção e *checklist* das tarefas;
- Planos de manutenção;
- Equipes de manutenção (internas e terceirizadas);
- Cronograma de manutenção;
- Previsão de recursos tecnológicos.
- **Manutenção de sistemas Automação e Controle**
 - Análise de falhas;
 - Normas técnicas e de Segurança;
 - Metodologias;
 - Procedimentos;
 - Técnicas;
 - Simulação computacional do comportamento de fluidos nos sistemas mecânicos;
 - Ferramentas estatísticas e avaliação de desempenho de recursos humanos;
 - Segurança na Manutenção de sistemas de automação e controle: riscos; normas de segurança; procedimentos de segurança;
 - Gestão de resíduos sólidos e líquidos em Manutenção Mecânica.
- **Documentação técnica**
 - Procedimentos de Manutenção;
 - Planilhas de distribuição da manutenção: preventiva, corretiva, preditiva e manutenção produtiva total.
- **Planejamento Estratégico:**
 - Missão;
 - Visão;
 - Valores;
 - Análise SWOT;
 - Mapa Estratégico;
 - Objetivos Estratégicos;
 - Indicadores Estratégicos;
 - Metas;
 - Plano de Ação.

Bibliografia Básica

- ALMEIDA, Paulo Samuel de; **Gestão da manutenção:** aplicado às áreas industrial, predial e elétrica. São Paulo: Érica, 2019.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas:** o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 4. ed. Barueri: Manole, 2014.
- ROCHA, Águida Garreth Ferraz (org.). **Planejamento e gestão estratégica.** 2.ed. São Paulo: Perason Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial:** mantendo a fábrica em funcionamento. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção em manufatura**. Brasília: SENAI, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de máquinas e equipamentos**. Brasília, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção: função estratégica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2013.
- XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a manutenção produtiva**. 2 ed. São Paulo: Falconi, 2014.

Bibliografia Complementar

- MOSCHIN, John. **Gerenciamento de parada de manutenção: um projeto de sucesso ao alcance de suas mãos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.
- PAIVA, Kely César Martins de. **Gestão de recursos humanos: teorias e reflexões**. Curitiba: Intersaberes, 2019. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção industrial**. Brasília, SENAI/DN, 2014. (Série Petróleo e Gás). *E-book*.

5.6 INDICAÇÕES E ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

O desenvolvimento de competências supõe a adoção de metodologia centrada no sujeito que aprende, criando condições e situações desafiadoras para que ele construa o seu próprio conhecimento na interação com o meio, através de experiências concretas, numa relação teoria e prática que permite ao aluno apropriar-se não só do conteúdo, mas, a partir dele, *Aprender a Aprender*:

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

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

A possibilidade de integrar teoria e prática proporciona ao aluno vivenciar situações e experiências reais, similares ao ambiente empresarial, possibilitando a aplicação dos



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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.

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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 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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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

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

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

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

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

6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

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

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

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

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

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

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

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

A abrangência da avaliação compreende os seguintes critérios:

- A verificação do desenvolvimento de habilidades dos alunos, atributos relacionados ao saber-fazer: aos saberes (domínio cognitivo, conjunto de conhecimentos necessários), ao saber ser (atitudes/qualidades pessoais) e ao saber agir (práticas no trabalho);
- O acompanhamento no desenvolvimento de atitudes/qualidades pessoais (comportamentos e valores demonstrados no contexto de trabalho, para alcançar o desempenho descrito);
- O acompanhamento do aluno conscientizando-o de seus avanços e dificuldades (verificação da aprendizagem, mediante instrumentos diversificados e apoio com atividades de forma simultânea e integrada ao processo de ensino e aprendizagem);
- A verificação das competências desenvolvidas, entendida como a mobilização de conhecimentos, de habilidades e de atitudes necessários para solução de problemas e desempenho de atividades.

Na avaliação realizada ao longo do processo, os docentes têm sempre presente a relação entre as Unidades Curriculares e o perfil profissional, mantendo o foco no desenvolvimento de competências. Desta forma, utilizam os mais diversos instrumentos para a avaliação do aluno, tais como, trabalhos individuais e em grupo, pesquisas, desenvolvimento de projetos, auto avaliação, estratégias de simulações reais de trabalho, lista de verificação, “Check-list”, “portfólio”, provas, ou outras formas que considerem eficientes e eficazes para verificar e acompanhar o processo de aprendizagem.

Para estabelecer o processo de coleta de evidências para cada Situação de Aprendizagem desenvolvida, os docentes definem os resultados parciais esperados, os indicadores e os critérios de avaliação.

O processo de coleta de evidências se constitui em referencial para verificar o desenvolvimento de competências e atribuir o conceito Apto ou Não Apto ao final do Módulo:

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

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

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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

Para os alunos que apresentarem dificuldades de aprendizagem, são disponibilizadas atividades de apoio, de forma simultânea e integrada ao desenvolvimento do módulo.

Para a aprovação do aluno também é exigida a **frequência mínima** de 75% (setenta e cinco por cento) do total da carga horária do Módulo. O oferecimento de atividades compensatórias de infrequência é disciplinado pelo Conselho Técnico-Administrativo-Pedagógico – CTAP, devendo ser realizadas no decorrer do Módulo, de forma presencial.

8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

SALA DA DIREÇÃO E COORDENAÇÃO TÉCNICA	Dimensões: 24,37 m ²
Recursos Materiais: 01 Mesa de reunião; 08 Cadeiras; 02 Computador; 01 Balcão 03 portas; 02 Telefone; 01 Gaveteiro 06 gavetas; 01 Quadro branco; 01 Ar Condicionado;	
SALA DOS PROFESSORES	Dimensões: 53,36 m ²
Recursos Materiais: 02 Ar condicionado; 02 Balcão; 020 Cadeiras; 07 Computadores com Internet; 01 Computador sem Internet (p/ registro ponto); 01 Bancos pretos longarina estofados; 01 Telefones; 07 Mesa para computador; 010 Armários funcionários; 01 Bebedouro refrigerado; 05 Mesas -classes; 01 Quadro branco pequeno; 01 Estante para apoio comp ponto; 01 Relógio de parede;	
SALA DA COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA	Dimensões: 20,55 m ²
Recursos Materiais: 04 Microcomputadores; 02 Impressoras; 01 Armários 03 portas; 01 Armários 02 portas; 01 Balcões 03 portas; 01 Mesa de Reunião; 01 Gaveteiro Pastas Suspensas; 04 Escrivaninhas com gaveteiro; 08 Cadeiras; 01 Ar condicionado; 02 Murais; 03 Telefones;	
SALA SECRETARIA ESCOLAR / ORIENTAÇÃO ESTÁGIO	Dimensões: 54,12 m ²
Recursos Materiais: 06 Microcomputadores; 02 Impressoras; 01 Armários 03 portas; 01 Armários 02 portas; 01 Balcões 03 portas; 07 Balcões 02 portas; 01 Arquivos de madeira; 06 Mesas com gaveteiro; 018 Cadeiras; 02 Gaveteiro plástico; 01 Bebedouro; 06 Telefones; 02 Gaveteiro; 03 Gaveteiro pastas suspensas;	
AUDITÓRIO	Dimensões: 163,60 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.	
Recursos Materiais: 100 Cadeiras; 01 Computador; 01 Mesas de Expediente; 01 Mesas de Banca; 01 Mesa de Som; 01 Armário; 01 Projetor; 01 Tela de Projeção;	
RECEPÇÃO	Dimensões: 17,37 m ²
Recursos Materiais: 01 Mesa; 05 Cadeira; 01 Ventilador; 02 Telefones; 01 Computador; 01 Balcão 03 portas; 01 Gaveteiro 03 gavetas;	

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF**

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

CANTINA	Dimensões: 124,51 m ²
Recursos Materiais: 15 Mesas; 60 Cadeiras; 02 Ventiladores; 01 Registradora; 01 Televisor; 01 Fornos micro ondas; 01 Freezer; 03 Geladeiras; 01 Forno industrial; 01 Fogão industrial; 06 Expositor de doces e salgados; 01 Buffet;;	
SANITÁRIO DE VISITANTES E DIREÇÃO	Dimensões: 3,83 m ²
Recursos Materiais: 01 Vaso; 01 Lavatório.	
SANITÁRIO DOS DOCENTES	Dimensões: 3,83 m ²
Recursos Materiais: 01 Vaso; 01 Lavatório.	
SANITÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS FEMININO	Dimensões: 14,03 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 02 Lavatórios.	
SANITÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS MASCULINO	Dimensões: 9,87 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 02 Lavatórios; 01 Cuba mictório	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO	Dimensões: 9,87 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 03 Lavatórios	
SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO	Dimensões: 14,03 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 03 Lavatórios; 01 Cuba mictório	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO ALA 1	Dimensões: 30,11 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 04 Lavatórios	
SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO ALA 1	Dimensões: 33,80 m ²
Recursos Materiais: 04 Vasos; 02 Cubas mictórias; 02 Lavatórios.	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO ALA 2	Dimensões: 17,20 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 01 Lavatório	
SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO ALA 2	Dimensões: 17,20 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 01 Cuba Mictória; 01 Lavatório	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO ALA 3	Dimensões: 17,20 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 01 Lavatório	
SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO ALA 3	Dimensões: 17,20 m ²
Recursos Materiais: 02 Vasos; 01 Cuba Mictória; 01 Lavatório	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO E MASCULINO/ PCD	Dimensões: 6 m ²
Recursos Materiais: 01 Vaso; 01 Lavatório	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO E MASCULINO/ PCD	Dimensões: 4 m ²
Recursos Materiais: 01 Vaso; 01 Lavatório	
SALA DE AULA Nº 307	Dimensões: 56,01 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mesa Professor; 01	

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF**

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

Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
SALA DE AULA Nº 308	Dimensões: 84,47 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 48 Cadeiras; 48 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
SALA DE AULA Nº 310	Dimensões: 56,86 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
SALA DE AULA Nº 311	Dimensões: 84,24 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
SALA DE AULA Nº 312	Dimensões: 55,98 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 35 Cadeiras; 35 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
SALA DE AULA Nº 313	Dimensões: 64,82 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador.	
LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO 102	Dimensões: 81,31 m ²
Unidades Curriculares: Sistemas lógicos programáveis	
Recursos Materiais: 04 Ilhas para computadores; 33 Cadeira estofada; 01 Mesa; 03 Armários; 01 Bancada SMAR de Instrumentação; 01 Bancada FESTO de automação de uma linha de envase; 17 Computadores; 01 Quadro branco; 01 Projetor;	
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA 103	Dimensões: 92,22 m ²
Unidades Curriculares: Acionamentos eletroeletrônicos, Eletrônica aplicada a sistemas automatizados, Circuitos micro controlados	
Recursos Materiais: 17 Mesas; 34 Cadeiras; 01 Armários; 16 Computador com acesso à internet; 10 Osciloscópio; 10 Gerador de sinal; 10 Fonte; 16 Estação de solda; 16 Multímetro digital; 01 Quadro branco; 01 Projetor; 01 Ventilador; 01 Projetor; 01 Ventilador;	
LABORATÓRIO DE ELÉTROTÉCNICA INDUSTRIAL 201	Dimensões: 67,52 m ²
Unidades Curriculares: Acionamentos eletroeletrônicos	
Recursos Materiais: 01 Mesa; 13 Cadeira fixa; 12 Classe de aula; 10 Bancadas didática de Elétrica Industrial; 01 Quadro branco; 01 Ventilador;	
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA 314	Dimensões: 109,08 m ²



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Unidades Curriculares: Acionamentos eletroeletrônicos, Eletrônica aplicada a sistemas automatizados, Circuitos micro controlados	
Recursos Materiais: 23 Mesas; 45 Cadeiras; 01 Armários; 23 Computador; 15 Osciloscópio; 15 Gerador de sinal; 15 Fonte; 15 Estação de solda; 16 Multímetro digital; 01 Quadro branco; 01 Projetor;	
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA 315	Dimensões: 97,67 m ²
Unidades Curriculares: Acionamentos eletroeletrônicos, Eletrônica aplicada a sistemas automatizados, circuitos micro controlados	
Recursos Materiais: 23 Mesas; 45 Cadeiras; 02 Armários; 23 Computador; 23 Osciloscópio; 23 Gerador de sinal; 23 Fonte; 23 Estação de solda; 23 Multímetro digital; 01 Quadro branco; 01 Projetor;	
LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL 316	Dimensões: 75,00 m ²
Unidades Curriculares: Medições de variáveis físicas, Elementos finais de controle	
Recursos Materiais: 11 Cadeira; 11 Mesa; 04 Armários; 10 Planta didática para instrumenação; 01 Quadro branco; 01 Mural;	
LABORATÓRIO DE HIDRAULICA E PNEUMÁTICA 319	Dimensões: 113,43 m ²
Unidades Curriculares: Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos	
Recursos Materiais: 19 Mesa para computadores; 37 Cadeira estofada; 04 Armário; 04 Bancada didática Festo Pneumática; 04 Bancada didática Festo Hidráulica; 19 Computadores; 01 Quadro branco; 01 Projetor;	
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 305	Dimensões: 85,38 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01 Projetor.	
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 306	Dimensões: 84,27 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01 Projetor.	
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 317	Dimensões: 84,25 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01 Projetor.	
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 318	Dimensões: 93,96 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01 Projetor.	
BIBLIOTECA	Dimensões: 117,09 m ²
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares	
Recursos Materiais: 08 Mesas de estudo; 39 Cadeiras; 11 Computadores com acesso à Internet; 02 Escrivaninha 04 gavetas; 01 Balcão atendimento; 01 Armários 02 portas; 01 Gaveteiro pastas suspensas; 02 Balcão 03 portas; 04 Armários de madeira 02 portas; 24	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Escaninho para alunos; 01 Impressora; 02 Telefones; 01 Claviculário;.

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - AVA

Unidades Curriculares: todas as Unidades Curriculares

Vídeos, simuladores 2D e 3D, fóruns temáticos, chat, web conferências, links para conteúdos externos, mensagens instantâneas, animações interativas, ilustrações, RA (Realidade Aumentada), infográficos, exercícios *on line*, exercícios auto avaliativos, avaliações formativas, avaliações somativas, hipertextos, situações de aprendizagem, relatórios de acesso e desempenho dos alunos, livros digitais, portfólios individuais e em grupo.

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
Diretor	Victor Emmanuel de Oliveira Gomes	– Graduado em Engenharia Mecânica	2007
		– Mestre em Engenharia Aeronáutica e Mecânica	2010
		– Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica	2016
Analista Técnico	Lucas Pimentel	– Graduado em Administração – Bacharelado	2019
Coordenadora Pedagógica	Estela Elisabete Reichert	– Licenciada em Pedagogia	2007
		– Mestra em Educação	2015
	Marli Schroeder Muniz	– Licenciada em Pedagogia	1986
		– Pós Graduada em Orientação Educacional	1990
		– Pós Graduada em Psicopedagogia Clínica	1994



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Secretária de Escola	Márcia Cecília Dewes Nunes	– Licenciada em Letras – Práticas de Secretaria Educacional – Pós Graduada em Gestão Escolar	2007 2010 2015
Assistente Biblioteca	Ana Lúcia da Rosa	– Ensino Médio	1996
Bibliotecária	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	– Bacharel em Biblioteconomia – Pós Graduada em Gestão Escolar	1997 2006

QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO

Unidades Curriculares		Nome do Docente	Graduação / Ano de conclusão	Formação Pedagógica
MI	Comunicação e Informática Aplicada	Carine de Azevedo	Licenciatura em Química (2008)	Licenciatura em Química (2008)
	Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados	Carlos Ricardo dos Santos Barbosa	Física Licenciatura Plena (2014)	Física Licenciatura Plena (2014)
	Fundamentos da Instrumentação	Laércio da Silva Xavier	Mestre em Engenharia de Energia (2006)	Física Licenciatura Plena (1998)
ME I	Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos	Humberto Paz Geib	Engenharia de Plástico	Pós-graduação em Docência na Educação Profissional e Tecnológica (2020)
	Acionamentos Eletroeletrônicos	Humberto Paz Geib	Engenharia de Plástico	Pós-graduação em Docência na Educação Profissional e Tecnológica (2020)
	Medição de Variáveis Físicas Industriais	Laércio da Silva Xavier	Mestre em Engenharia de Energia (2006)	Física Licenciatura Plena (1998)
	Instrumentação Analítica	Laércio da Silva Xavier	Mestre em Engenharia de Energia (2006)	Física Licenciatura Plena (1998)
ME II	Circuitos Microcontrolados	Carlos Ricardo dos Santos Barbosa	Física Licenciatura Plena (2014)	Física Licenciatura Plena (2014)
	Técnicas de controle	Carlos Ricardo dos Santos Barbosa	Física Licenciatura	Física Licenciatura Plena (2014)



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

10. DIPLOMAS E HISTÓRICOS

Para o curso Técnico em Automação Industrial a Escola expede:

- Diploma de “**Técnico em Automação Industrial**” – Eixo Tecnológico “Controle e Processos Industriais” - ao aluno que conclui o Curso, comprovada a conclusão do Ensino Médio.
- Histórico Escolar, que acompanha o Diploma e explicita as competências que constituem o Perfil Profissional de Conclusão.