



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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 INGOMAR BRUNE

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

Unidade Escolar

CNPJ:	03.775069/0046-87
Razão Social:	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Nome Fantasia:	Centro de Formação Profissional SENAI Ingomar Brune
Esfera Administrativa:	Federal
Endereço (Rua, Nº.):	Rua Pará, nº 120, Bairro Arco-Iris
Cidade/UF/CEP:	Panambi / RS - CEP 98280-000
Telefone:	(55) 3375-5110
E-mail de contato:	senaipanambi@senairs.org.br
Site da unidade:	www.senairs.org.br
Eixo Tecnológico:	Controle e Processos Industriais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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 Ingomar Brune, 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 Ingomar Brune, pela oferta do Curso Técnico em Automação Industrial, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Automação Industrial) cumpre importante papel nos processos industriais de diferentes segmentos tecnológicos, como metalmecânica, alimentação, automotivo, logística, petroquímica, bebidas, couro e calçados, construção civil, energia e tantos outros.

O Centro de Formação Profissional SENAI Ingomar Brune apresenta localização privilegiada, favorecida pela proximidade com as cidades circunvizinhas de Ibirubá, Condor e Cruz Alta. Panambi está situada a 40 km Norte-Leste de Ijuí, a maior cidade da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. O município, conforme IBGE, pelo seu diversificado parque industrial, ocupa o 43º lugar no ranking dos municípios de maior expressão



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

no produto interno bruto do Rio Grande do Sul. A região é sede de inúmeras empresas de pequeno, médio e grande porte, entre as quais se destacam a Kepler Weber, Bruning Tecnometal, Fockink, Saur, Metalúrgica Schumann Ltda, Tromink, Indutec Tecnometal, Vence Tudo, AGCO, Silos Condor, Jocil Equipamentos, 3 Tentos Agroindustrial e Balmer.

De acordo com a Fundação de Economia e Estatística (FEE), Panambi apresenta dados econômicos que ratificam a necessidade da oferta do Técnico em Fabricação Mecânica, conforme segue:

- População Total Estimada para 2018: 43.170 habitantes;
- Área (2017): 490,857 km²;
- Densidade Demográfica (2010): 77,53 hab/km²;
- Taxa de Analfabetismo (2010): 3 %;
- Expectativa de Vida ao Nascer (2000 - 2016): 75,9 anos;
- PIB (2016): R\$ 1.739.820,03 (mil)
- PIB per capita (2016): 41.950,67
- Exportações Totais (2018): U\$ FOB 24,44 milhões

Na tabela 1 divulgada pela RAIS, são apresentados os dados da indústria do município de Panambi e adjacências no setor de transformação, considerando empresas com mais de 20 trabalhadores. É importante salientar que a variedade de ramos industriais faz com que a procura por cursos técnicos aumente, e a necessidade de mão-de-obra qualificada esteja sempre presente para que os recursos tecnológicos sejam plenamente utilizados.

Tabela 1 – Empresas e trabalhadores do setor da indústria de transformação no município de Panambi e municípios adjacentes

Grupo	Subgrupo	Empresas	Trabalhadores
Fabricação de máquinas.	Fabricação de máquinas e equipamentos de agricultura e pecuária, exceto para irrigação.	42	3983
	Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos de transporte e elevação de carga e pessoal.	01	482
	Fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	19	853
Fabricação de estruturas metálicas	Fabricação de estruturas metálicas	43	299
	Fabricação de esquadrias de metal	40	191
	Fabricação artigos de serralheria, exceto esquadrias.	20	126
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos para agricultura e pecuária	27	208

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Na tabela 2 divulgada pela RAIS, são apresentados os dados da indústria do município de Panambi e adjacências no setor de transformação em indústrias com mais de 100 empregados.

Tabela 2 – Quantidade de vínculos por indústrias de Panambi e municípios adjacentes.

Indústria	Quantidade de Empregados
Bruning Tecnometal Ltda	2023
Kepler Weber Industrial S/A	997
Saur Equipamentos S/A	504
Focking Indústrias	635
Tromink Industrial Ltda.	328
PCE Engenharia e Montagem Industriais Ltda.	257
Silos Condor Agroindustrial Ltda.	108

O curso técnico em Automação Industrial é a oportunidade de qualificação para um número expressivo de empresas e funcionários, conforme sinalizado na tabela 1, ratificando a importância da sua implantação para atender as necessidades do município e região. Quando avaliamos o vínculo segmentado por porte da Indústria, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2017), as empresas de grande e médio porte, maiores empregadoras, representam 51% com total de 7.723 empregados.

Conforme Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), no que se refere ao pessoal empregado em Panambi, Região Noroeste do Rio Grande do Sul em 2017, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), a indústria representa 51,52% dos empregos, sendo que apenas a indústria de transformação, em 2017, era responsável por 47,92% do pessoal empregado, o que reforça a necessidade de qualificação dos profissionais da área de fabricação mecânica. De modo geral, entre sistemas de arrecadação direta e indireta, quando a pauta é arrecadação compulsória, a Indústria da região apresenta um total de 8.530 empregos conforme dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED/2019.

Nos últimos anos, ocorreram significativos incrementos tecnológicos nos processos de produção da indústria brasileira. Esses novos processos industriais também foram marcantes na região Noroeste do Rio grande do Sul, que contam com forte e diversificado parque industrial. Neste mesmo cenário, é percebida a necessidade de um direcionamento cada vez maior quanto à utilização de novas tecnologias, busca por inovações, maior produtividade, maximização dos processos e estratégias que proporcionem constantemente a eficiência do sistema produtivo e com isso o alcance de ações mais competitivas.

A realidade que atualmente vivemos aponta, também, para uma crescente valorização do capital humano nas organizações e isso impõe inúmeros desafios aos empresários, trabalhadores e governantes, bem como às instituições de educação profissional, especialmente quanto à atualização e qualificação contínua dos seus profissionais.

Nesse cenário de demandas, oportunidades e de busca do desenvolvimento econômico, a implantação do Curso Técnico em Automação Industrial se impõe como uma resposta do SENAI



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

às demandas das indústrias do segmento metalmecânico e de outros segmentos industriais da Região Noroeste e do Estado do Rio Grande do Sul.

O Centro de Formação Profissional SENAI Ingomar Brune possui infraestrutura privilegiada, contando com modernos laboratórios de Mecânica de Usinagem Convencional, Mecânica de Usinagem a CNC, Soldagem Industrial e por Célula Robotizada, Mecânica de Manutenção Industrial, Eletricidade Industrial, Metrologia e Automação Industrial, todos com instalações e equipamentos adequados para a realização das atividades práticas, laboratórios de informática com programas específicos, rede wireless, além de uma biblioteca com amplo acervo.

Dentro desse contexto, o Curso de Técnico em Automação Industrial oferecido pelo Centro de Formação Profissional Ingomar Brune, em Panambi e Região, busca atender a diversificação do mercado com a preocupação em formar um profissional versátil para atender características da região.

Considere-se ainda que a partir de 2008, sob a orientação do Departamento Nacional do SENAI, os perfis profissionais e desenhos curriculares passaram a ter caráter nacional para todos os cursos que são oferecidos em suas unidades.

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:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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

2.2 OBJETIVOS DO CURSO

O Curso Técnico em 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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam os princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.
- Proporcionar aos alunos, através do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.

3 REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

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

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

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

4 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

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

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- ✓ **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.
- **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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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.

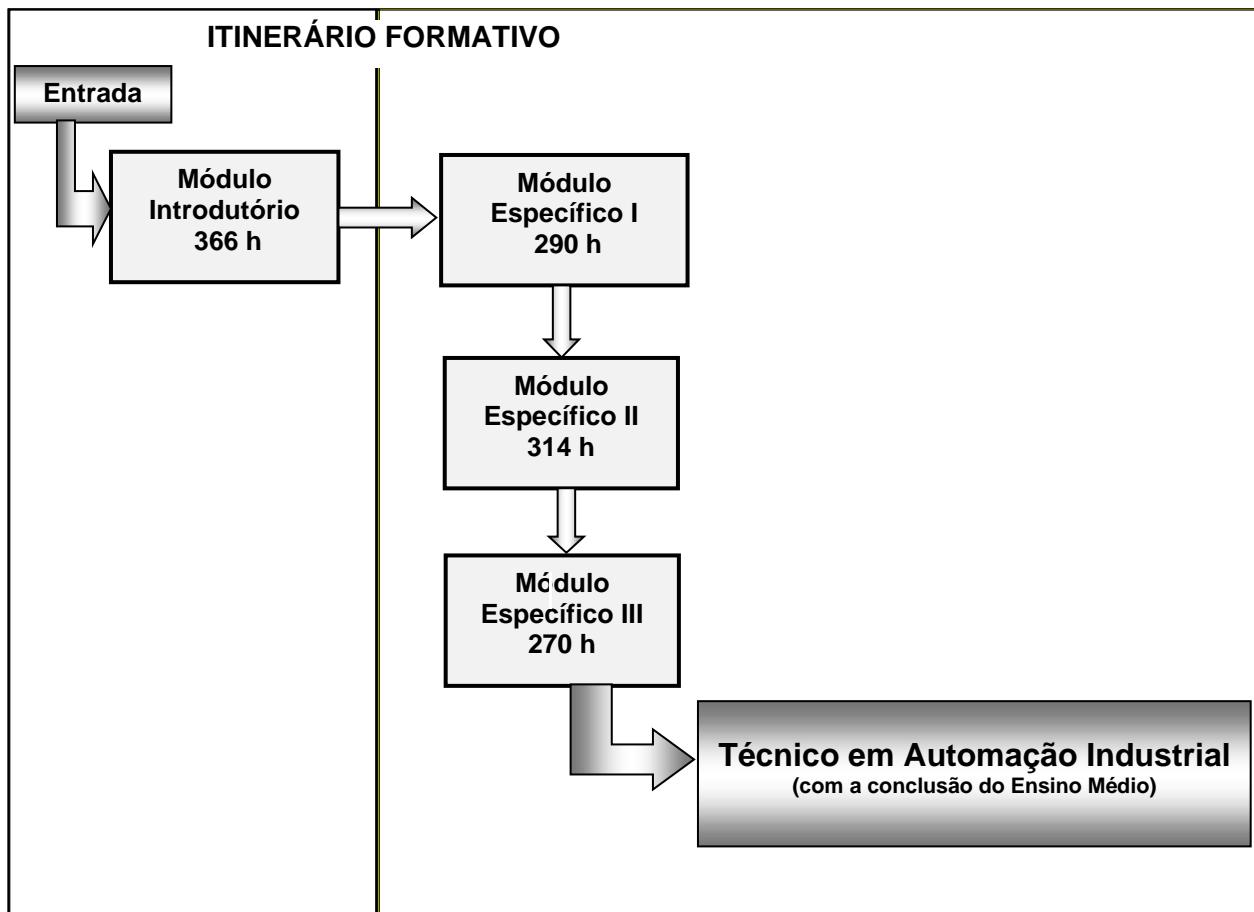
5 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

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 INGOMAR BRUNE

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



5.1 DESENHO CURRICULAR

O **Desenho Curricular** é a tradução pedagógica do perfil profissional, representando a decodificação das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências descritas no perfil. Está estruturado em módulos, organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.

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

As **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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”; “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”.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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;
- 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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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.

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**

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- Foco no cliente.
- Liderança.
- Engajamento das pessoas.
- Abordagem de processos.
- Tomada de decisão baseado em evidências.
- Melhoria.
- Gestão de relacionamentos

• Métodos e Ferramentas da Qualidade

- Definição e Aplicabilidade
 - ✓ PDCA
 - ✓ MASP
 - ✓ Histograma
 - ✓ Brainstorming
 - ✓ Fluxograma de processos
 - ✓ Diagrama de Pareto.
 - ✓ Diagrama de Ishikawa.
 - ✓ CEP.
 - ✓ 5W2H
 - ✓ Folha de verificação.
 - ✓ Diagrama de dispersão.

• Filosofia Lean

- Definição e importância
- Mindset
- Pilares
- Etapas
 - ✓ Preparação
 - ✓ Coleta
 - ✓ Intervenção
 - ✓ 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;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- Funções e responsabilidades;
- Organização das funções, informações e recursos;
- Sistema de Comunicação.

Bibliografia Básica

- ANDREOLLI, Taís Pasquoio; BASTOS, Lívia 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*
- PASONATO, 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 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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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
 - 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:

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Intersaber, 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.

Conteúdos Formativos:

- **Histórico da evolução industrial.**
 - 1^a Revolução Industrial
 - ✓ Mecanização dos processos
 - 2^a Revolução Industrial
 - ✓ A eletricidade
 - ✓ O petróleo
 - 3^a Revolução Industrial
 - ✓ A energia nuclear
 - ✓ A automação
 - 4^a Revolução Industrial
 - ✓ A digitalização das informações
 - ✓ A utilização dos dados

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- **Tecnologias Habilitoras**

- 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

- **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*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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: Intersaber, 2017. *E-book*.
- POSSOLI, Gabriela Eymg. **Gestão da inovação e do conhecimento**. Curitiba: Intersaber, 2012. *E-book*.
- TAURION, Cesar. **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
 - 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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 cibersecurity**. 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*.

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*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

UNIDADE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

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

Conteúdos Formativos:

- **Elementos da Comunicação**
 - Emissor;
 - Receptor;
 - Mensagem;
 - Canal;
 - Ruído;
 - Código;
 - Feedback.
- **Níveis de Fala**
 - Linguagem culta;
 - Linguagem técnica
 - ✓ Jargão
 - ✓ Características
- **Comunicação**
 - Identificação de textos técnicos
 - Relatórios;
 - Atas;
 - Memorandos;
 - Resumos.
- **Textos Técnicos**
 - Definição
 - Tipos e exemplos
 - Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)
 - Interpretação
- **Informática**
 - Fundamentos de hardware
 - ✓ Identificação de componentes;
 - ✓ Identificação de processadores e periféricos.
 - Sistema Operacional

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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

• Software de escritório

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- **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: Intersaber, 2014. *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*
- 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*

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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
 - ✓ Uso racional de recursos e fontes de energia
- **Poluição Industrial**
 - Definição
 - Resíduos Industriais
 - ✓ Caracterização
 - ✓ Classificação
 - ✓ Destinação
 - Ações de prevenção da Poluição Industrial

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- ✓ 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*.
- SILVEIRA, Augusto Lima da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. **Gestão de resíduos sólidos**: cenários e mudanças de paradigma. Curitiba: Intersaber, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Prevenção da poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Meio Ambiente). *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: Intersaber, 2013. (Série Administração e Negócios). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Logística sustentável**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Logística). *E-book*



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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**

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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Bibliografia Básica

- BARBOSA, Claudia Soares et al. **Língua portuguesa**: classes gramaticais e texto dissertativo. Curitiba: Intersaber, 2012. (Série: Por dentro da Língua Portuguesa). *E-book*.
- BARRETT, Richard. **A organização dirigida por valores**: liberando o potencial humano para performance e criatividade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- 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). **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: Intersaber, 2020. *E-book*
- DICONÁRIO Oxford escolar: para estudantes brasileiros de Inglês: português-inglês, inglês-português. 3. ed. São Paulo: Oxford University, 2018.
- SOSNOWSKI, Alice Salvo. **Empreendedorismo para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

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 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:

- **Eletrocidade Básica**
 - Eletrostática

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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 Kirchhoff *(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

- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho:** guia prático e didático. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos.** 5. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletroeletrônica:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletroeletrônica:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletrotécnica.** Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade.** Brasilia: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sistemas eletroeletrônicos industriais.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *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**
 - Réguas: 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**
 - **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**

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- Alices, 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, Painel.
- **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.

Bibliografia Básica

- CALLISTER JÚNIOR, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais:** uma abordagem integrada. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- CRUZ, Michele David da. **Desenho técnico para mecânica:** conceitos, leitura e interpretação. São Paulo: Érica, 2010.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Controle dimensional.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). E-book.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (DN). **Fundamentos da mecânica.** 2. ed. Brasília: SENAI/DN, (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

- GIEK. Kurt. **Manual de fórmulas técnicas.** São Paulo: Hemus. 2001.
- LIRA, Francisco Adval de. **Metrologia na indústria.** 10. ed. São Paulo: Érica, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenho técnico mecânico.** Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Metalmecânica - Mecânica). *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 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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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
- **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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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.

Bibliografia Básica

- BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. São Paulo: Érica, 2013.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 2. 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, (Série Automação Industrial). E-book.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Bibliografia Complementar

- 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). **Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.** Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.** Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Metalmecânica- Mecânica). *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.

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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.

Bibliografia Básica

- BARRETO, Gilmar et al. **Circuitos de corrente alternada**: fundamentos e práticas. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Conversores e Inversores**. Brasília, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da electricidade**: volume 2. 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*.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Bibliografia Complementar

- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho:** guia prático e didático. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.
- MELLO, Luís Fernando Pereira de. **Projetos de fontes chaveadas:** teoria e prática. São Paulo: Érica, 2011.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comandos elétricos.** Brasília, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: MEDAÇÃO DE VARIÁVEIS FÍSICAS INDUSTRIAS

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**
 - 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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- **Variável Vazão**

- Importância de sua medição
- Unidades de Vazão
- Definição de Vazão
- Características dos Fluidos
- Tipos de escoamento
- Comportamento dinâmico da Vazão
- Medidores deprimogênicos 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
- 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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- Medição da Densidade de Gases
 - Medidores de Densidade por Vibração
 - Relatório de Calibração
 - Segurança na medição de Densidade
- **Ética:**
 - Ética no tratamento de informações;
 - Discrição;
 - Sigilo;
 - Plágio
 - Direitos Autorais

Bibliografia Básica

- GIEK. Kurt. **Manual de fórmulas técnicas**. São Paulo: Hemus. 2001.
- LIRA, Francisco Adval de. **Metrologia na indústria**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2016.
- 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). **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

- BARRETT, Richard. **A organização dirigida por valores**: liberando o potencial humano para performance e criatividade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017
- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- FREEDMAN, Roger A.; YOUNG, Hugh D. **Física II**: termodinâmica e ondas. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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;
 - Funções químicas: ácidos, bases e hidróxidos
 - Noções de reações químicas
- **Sistemas de amostragem**
 - Características físicas das amostras
 - Características químicas das amostras
- **Princípios de funcionamento de analisadores**
 - **De gases por:** Condutibilidade térmica; Absorção de radiação infravermelho; Gascromatografia.
 - **Analizador 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

- BROWN, Theodore L. et al. **Química:** a ciência central. 13. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (DN). **Química aplicada.** Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Meio Ambiente). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (DN). **Análises instrumentais.** Brasília, SENAI/DN, 2016. (Série Química). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (DN). **Análises químicas:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Química). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. Departamento Nacional. **Análises químicas:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Química). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Bibliografia Complementar

- BARRETT, Richard. **A organização dirigida por valores:** liberando o potencial humano para performance e criatividade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017
- BONAFINI, Fernanda Cesar (org.). **Estatística.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. *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*.

5.4. 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 INGOMAR BRUNE

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 alfanuméricicos
 - 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 INGOMAR BRUNE

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

Bibliografia Básica

- CHÉR, Rogerio. **Empreendedorismo na veia**: um aprendizado constante. 2. rev. atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- 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 sinal**. 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

- BARRETT, Richard. **A organização dirigida por valores**: liberando o potencial humano para performance e criatividade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (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.

Conhecimentos relacionados:

- **Tipos de processo**
 - Contínuo, Discreto e Batelada.
- **Tolerâncias para controle de processo.**
 - Limites máximos e mínimos
 - Valores operacionais de segurança

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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, Sige 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.

Bibliografia Básica

- FRANCHI, Claiton Moro. **Controle de processos industriais:** princípios e aplicações. São Paulo. Érica, 2011.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (DN). **Instrumentação e**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

controle. 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*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Processamento de sinais.** Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- LOBO. Renato Nogueira. **Gestão da qualidade. 2. ed.** São Paulo: Érica, 2020.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamentos de dispositivos atuadores:** volume 2. 2. ed. Brasília, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de sistemas de controle.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Automação Industrial). *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**
 - 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)**

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- 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;
 - Gestão da Rotina;
 - Tomada de decisão.

Bibliografia Básica

- CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial:** controle do movimento e processos contínuos. São Paulo: Érica, 2013.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controle de processos industriais:** princípios e aplicações. São Paulo. Érica, 2011.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Controladores lógicos programáveis.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). E-book.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Organização e controle de documentos.** Brasília: SENAI/DN, 2014, (Série Gestão). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- MELLO, Luiz Fernando Pereira de. **Projetos de fontes chaveadas:** teoria e prática. São Paulo: Érica, 2011
- 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 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; Analise 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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- **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

- CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial:** controle do movimento e processos contínuos. 3.ed. São Paulo: Érica, 2013
- GESTÃO ambiental. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletroeletrônicos industriais.** 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). **Educação ambiental.** Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Meio Ambiente). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2016.
- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho:** guia prático e didático. 2. ed. São Paulo: Érica, 2018.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ações educativas em saúde e segurança do trabalho.** Brasília: SENAI/DN, 2012 (Série Segurança do Trabalho). *E-book*.

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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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

Bibliografia Básica

- CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial:** controle do movimento e processos contínuos. 3. ed. São Paulo: Érica, 2013.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controle de processos industriais:** princípios e aplicações. São Paulo. Érica, 2011.
- GESTÃO da qualidade. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- 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

- BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática.** São Paulo: Érica, 2013.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança no trabalho.** Brasília: SENAI/ DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). E-book.

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.
- 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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
 - ✓ 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- ✓ Definição do escopo: itens de verificação x protocolos
- **Completação Mecânica**
 - ✓ Inspeção visual
 - ✓ Teste de continuidades
 - ✓ Teste de isolação
 - ✓ 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.
 - **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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- Empatia
- Persuasão

Bibliografia Básica

- CRUZ, Michele David da. **Desenho técnico para mecânica:** conceitos, leitura e interpretação. São Paulo: Érica, 2010.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controle de processos industriais:** princípios e aplicações. 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). **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*.

Bibliografia Complementar

- CONSALTER, **Elaboração de projetos:** da introdução à conclusão. Curitiba: Intersaber, 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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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.
 - 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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- **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*
- SACOMANO, José Benedito et al. (org.). **Indústria 4.0**: conceitos e fundamentos São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Arquitetura de redes**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Tecnologia da Informação - Hardware). *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 lógicos programáveis de manufatura**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- ALCANTARA, Silvano Alves. **Legislação trabalhista e rotinas trabalhistas**. 4. ed. rev. e atual. Curitiba: Intersaber, 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 Eymg. **Gestão da inovação e do conhecimento**. Curitiba: Intersaber, 2012. *E-book*
- SOUZA NETO, Manoel Veras de. **Computação em nuvem**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.

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.

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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;
 - 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;



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

- Metas;
- Plano de Ação.

Bibliografia Básica

- ROCHA, Águida Gareth Ferraz (org.). **Planejamento e gestão estratégica**. 2.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (DN). **Gestão da manutenção**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. (DN). **Gestão da manutenção de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção industrial**. Brasília, SENAI/DN, 2014. (Série Petróleo e Gás). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de equipamentos e dispositivos**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- ARAÚJO, Luís Cesar Gonçalves de. **Organização, sistemas e métodos**: e as tecnologias de gestão organizacional: volume 2. São Paulo: Atlas, 2017.
- BARRETT, Richard. **A organização dirigida por valores**: liberando o potencial humano para performance e criatividade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- PAIVA, Kely César Martins de. **Gestão de recursos humanos**: teorias e reflexões. Curitiba: Intersaberes, 2019. *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.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As atividades não presenciais são disponibilizadas no AVA, podendo ser exibidas por intermédio de mídias, como textos, imagens, vídeos, simulações, animações, dentre outras. As



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

atividades não presenciais propostas articulam teoria e prática, proporcionando a mobilização dos conhecimentos e das habilidades requeridas para a solução de desafios propostos.

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

5.7 PRÁTICA PROFISSIONAL INTRÍNSECA AO CURRÍCULO

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

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

5.8 ESTÁGIO VOLUNTÁRIO (Não Obrigatório)

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

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

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

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

Estudos realizados em Cursos Técnicos e em processos formais de Certificação Profissional, nas condições estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, podem ser aproveitados mediante análise da documentação apresentada pelo aluno e das competências estabelecidas para o respectivo Módulo e, se necessário, também, através de instrumentos de avaliação.

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

7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Sendo o desenho curricular estruturado com base nas competências do perfil profissional, a avaliação também 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*”,



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

“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 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 dos Professores	Dimensões: 34,56 m ²
Recursos Materiais: 3 mesas, 1 mesa central para reuniões, 1 armário com duas portas, 2 porta objetos com 6 gavetas cada, 11 cadeiras, 1 balcão, 1 bebedouro, 1 condicionador de ar.	
Coordenação Pedagógica	Dimensões: 11,76 m ²
Recursos Materiais: 1 mesa com três gavetas, 1 cadeira giratória, 2 cadeiras fixas, 1 balcão com duas portas, 1 armário com duas portas, 1 quadro.	
Sala Coordenação / Analista / Tesouraria	Dimensões: 25,7 m ²
3 mesas, 3 cadeiras giratórias, 1 mesa de reunião, 7 cadeiras fixas, 1 televisão, 1 quadro branco grande, 1 quadro pequeno, 3 computadores com periféricos.	
Secretaria Escolar	Dimensões: 39,0 m ²
Recursos Materiais: 01 cofre de Aço, 01 mesa de trabalho com 3 computadores, 01 balcão de atendimento com 2 computadores, 01 ar condicionado, 03 gaveteiros, 03 armários ficheiros com 4 gavetas, 02 impressoras, 02 armários com 2 portas, 05 cadeiras giratórias.	
Sala de Direção	Dimensões: 8,90 m ²
Recursos Materiais: 1 mesa com três gavetas, 2 cadeiras fixas, 1 cadeira giratória, 1 notebook.	
Banheiro Masculino Funcionários (Pavimento 01)	Dimensões: 3,11 m ²
Recursos Materiais: 01 vaso, 01 lavatório, 01 barra de segurança.	

62

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Banheiro Feminino Funcionárias (Pavimento 01)	Dimensões: 3,11 m ²
Recursos Materiais: 01 vaso, 01 lavatório, 01 barra de segurança.	
Banheiro Masculino Alunos (Pavimento 01)	Dimensões: 30,0 m ²
Recurso Materiais: 04 vasos, 09 mictórios, 04 lavatórios.	
Banheiro Masculino Alunos (Pavimento 01) - PCD	Dimensões: 3,19 m ²
Recurso Materiais: 01 vaso, 01 lavatório, 01 barra de segurança.	
Banheiro Feminino Alunas (Pavimento 01)	Dimensões: 30,0 m ²
Recursos Materiais: 09 vasos, 05 lavatórios.	
Banheiro Feminino Alunas (Pavimento 01) - PCD	Dimensões: 3,19 m ²
Recursos Materiais: 01 vaso, 01 lavatório, 01 barra de segurança.	
Banheiro Masculino Alunos (Pavimento 02)	Dimensões: 28,70 m ²
Recursos Materiais: 02 vasos, 2 mictórios, 01 lavatório normal, 1 lavatório PCD, 01 barra de segurança, 1 banheiro PCD nos fundos com vaso e lavatório adaptado.	
Banheiro Feminino Alunos (Pavimento 02)	Dimensões: 28,70 m ²
Recursos Materiais: 02 vasos, 2 mictórios, 01 lavatório normal, 1 lavatório PCD, 01 barra de segurança, 1 banheiro PCD nos fundos com vaso e lavatório adaptado.	
Banheiro Masculino Alunos (Pavimento 02) - PCD	Dimensões: 11,41 m ²
Recurso Materiais: 01 vaso, 01 lavatório, 01 barra de segurança.	
Banheiro Feminino Alunos (Pavimento 02) - PCD	Dimensões: 11,25 m ²
Recurso Materiais: 01 vaso, 01 lavatório, 01 barra de segurança.	
Almoxarifado I	Dimensões: 5,85 m ²
Recursos Materiais: 6 estantes metálicas identificadas para guarda de EPIs e uniformes.	
Almoxarifado II	Dimensões: 35,64 m ²
Recursos Materiais: 11 estantes metálicas, 2 armários de ferro com duas portas, 3 balcões de madeira, 1 mesa de madeira, 2 classes escolares (sala utilizada para guarda de livros e demais recursos didáticos de pequeno porte).	
Sala de Aula 101	Dimensões: 65,18 m ²
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 01 condicionador de ar, 40 classes escolares, 41 cadeiras fixas estofadas, 1 cadeira giratória estofada, 1 mesa de professor, 1 quadro branco, (sala com capacidade para 40 alunos).	
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.	
Sala de Aula 102	Dimensões: 64,75 m ²
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 01 condicionador de ar, 30 classes escolares, 31 cadeiras fixas estofadas, 1 balcão de madeira, 1 mesa de professor, 1 cadeira giratória estofada, 1 quadro branco.	
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.	
Sala de Aula 103	Dimensões: 64,75 m ²
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 01 condicionador de ar, 30 classes escolares, 31 cadeiras fixas, 1 balcão de madeira, 1 mesa de professor, 1 quadro em branco.	
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.	
Sala de Aula 104	Dimensões: 64,31 m ²
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 01 condicionador de ar, 30 classes escolares, 31 cadeiras fixas, 1 notebook, 1 mesa de professor, 1 quadro em branco.	
Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.	
Laboratório de Informática n°1	Dimensões: 54,40 m ²
Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 01 condicionador de ar, 3 mesas extensas, 30	

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

cadeiras fixas, 23 monitores, 23 microcomputadores, 1 mesa de professor, 1 quadro branco.

Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.

Laboratório de Informática n°2	Dimensões: 63,70 m ²
---------------------------------------	----------------------------------------

Recursos Materiais: 01 projetor de multimídia, 01 condicionador de ar, 3 mesas extensas, 30 cadeiras fixas, 23 monitores, 23 microcomputadores, 1 mesa de professor, 1 quadro branco.

Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.

Laboratório/Sala de aula de Eletromecânica	Dimensões: 112,81 m ²
---------------------------------------------------	-----------------------------------------

Recursos Materiais: 1 quadro branco, 3 ventiladores, 1 mesa do professor, 1 armário porta ferramentas, 1 balcão porta ferramentas, 1 mesas de professor, 30 classes, 31 cadeiras

Unidades Curriculares: Todas as Unidades Curriculares

Laboratório de Metrologia	Dimensões: 43,75 m ²
----------------------------------	----------------------------------------

Recursos Materiais: 20 cadeiras fixas, 1 cadeira giratória estofada, 1 projetor de multimídia, 1 rugosímetro, 1 máquina de medição tridimensional, 1 condicionador de ar, 3 armários com duas portas para guarda de material, 1 kit para alinhamento geométrico, 3 mesas, 1 classe escolar, 2 monitores, 1 microcomputador, 1 quadro branco, 1 carro porta ferramentas, 8 Aferidores, 3 Aferidores Conecidade, 1 Aferidor Diâmetro (Passa ou não Passa) 79,91 mm, 3 Bases Magnéticas, 11 Bases Micrômetros, 1 caixa Bloco em V com grampos, 1 caixa Bloco Padrão, 1 cabo, 3 calibrador de folga, 4 Calibrador de solda CG Senior, 6 Calibre de Solda Hi.Lo, 4 Calibre p/ ângulo solda, 7 Comparadores de diâmetros internos 10-18 mm, 1 Comparador de diâmetros internos 160-260 mm, Comparadores de diâmetros internos 18-35 mm, 6 Comparadores de diâmetros internos 50-160 mm, 1 Comparadores diâmetros internos 0-3 mm 0,01 mm, 1 caixa de Escandilho padrão, 12 Escantilhão 60°, 2 Escantilhão 55°, 1 Esquadro 100x70 com fio, 7 Esquadro 150x100 com base, Esquadro 50x40, 19 Esquadro Combinado, 5 Fiera, 15 Goniômetro de precisão, 2 Goniômetros Manual, 2 Medidor de espessura, 5 Micrômetro 100-125, 1 Micrômetro de lâmina 0-25 mm 0,01 mm, 1 Micrômetro de lâmina 25-50 mm 0,01 mm, 4 Micrômetro de profundidade, Micrômetro de rosca 0-25 mm 0,01 mm, 8 Micrômetro Digital 0-25 mm, Micrômetro Digital 120-150 mm 0,001 mm, 4 Micrômetro Digital 25-50 mm, 6 Micrômetro Digital 50-75 mm, 3 Micrômetro Digital 75-100 mm, 2 Micrômetro Interno 10-12 mm 0,001 mm, 1 CAIXA Micrômetro Interno 10-20 mm 0,005 mm, 1 Micrômetro Interno 16-20 mm 0,005 mm, 2 caixas Micrômetro Interno 20-50 mm 0,005 mm, 1 caixa Micrômetro Interno 50-100 mm 0,005 mm, 1 Micrômetro Interno 6-10 mm 0,005 mm, 1 caixa Micrômetro Interno 6-12 mm, 6 Micrômetro Manual 0-25 mm 0,001 mm, 6 Micrômetro Manual 0-25 mm 0,01 mm, 12 Micrômetro Manual 0-25 mm 0,01 mm, Micrômetro Manual 125-150 mm, 2 Micrômetro Manual 175-200 mm 0,01 mm, 14 Micrômetro Manual 25-50 mm 0,001 mm, 22 Micrômetro Manual 25-50 mm 0,01 mm, 17 Micrômetro Manual 50-75 mm 0,01 mm, 8 Micrômetro Manual 75-100 mm 0,01 mm, 3 Micrômetro Polegada 0-1" .001", 2 Micrômetro Polegada 1-2" .001", 1 Micrômetro Polegada 2-3" .001", 1 Micrômetro Polegada 3-4" .001", 1 Micrômetro tipo paquímetro 25-50 mm 0,01 mm, 5 Paquímetro 30 cm 0,05 mm, 22 Paquímetro de Profundidade 0,05 mm, 9 Paquímetro de Profundidade 0,02 mm, 10 Paquímetro Digital, 10 Paquímetro Digital de Profundidade, 47 Paquímetro Manual 0,02 mm, 14 Paquímetro Manual 0,02 mm Standard, 37 Paquímetro Manual 0,05 mm, 1 jogo completo de passa ou não passa, 14 Pente de Rosca, 13 Pente Raio 1 a 7,6 Pente Raio de 7 a 15, 2 Prisma Centrador, 1 jogo completo de reguas, 2 Relógio Apalpador Analógico 0-30 mm 0,01 mm, 5 Relógio Comparador Analógico 0-10 mm 0,001 mm, 5 Relógio Comparador Analógico 0-10 mm 0,01 mm, 2 Relógio Comparador Analógico 0-25mm 0,01mm, Relógio Comparador Digital 0-10 mm, 1 Rugosímetro, 1 Tacômetro Digital, 2 Temporizador, 1 Comparador de Furos ou Subtos 6-10, 2 Micromôetro 150-175, 1 Paquímetro analógico ou de

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

relógio, 2 Calibrador de Raio 6,5,2 Calibrador de Raio 15.

Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.

Laboratório de Eletricidade industrial/ Eletrônica / Automação	Dimensões: 148,50 m ²
-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

Recursos Materiais: 1 armário ferro, 1 terromômetro, 2 kits controle de velocidade de motores, 1 kit didático correção fator potência, 1 bebedouro, 10 box para alunos, 7 bancadas de ferro para trabalho, 24 painéis de quadro de comando, 3 ventiladores de teto, 25 motores trifásicos, 2 motores monofásico, 9 autotransformadores, 2 jogos de chave de boca, 2 jogos de chaves aliens, 12 alicate universal, 12 Alices Bico Meia-Cana Reto, 12 alicate corte diagonal, 12 Alicate de Crimpar, 1 jogo de chaves Philips, 1 jogo de chaves de fenda. 1 mesa para legos para trabalho, 1 mesa de professor, 1 classe escolar, 1 quadro branco, 1 armário de madeira com duas portas para guarda de materiais, 1 armário de ferro com duas portas para guarda de materiais, 16 kits legos, 1 bancada de correção fator potência, 2 bancadas de controle de velocidade e torque de motores elétricos, 1 bancada eletropneumática CLP, 1 bancada de controle de nível, 1 bancada de controle de nível e ensaios, 1 bancada de servoacionamento, 1 bancada de pneumática hidráulica, 8 kits didáticos CLP.

Unidades Curriculares: Todas as Unidades Curriculares

Laboratório Robô de Soldagem:	Dimensões: 31,94 m ²
--------------------------------------	----------------------------------------

Recursos Materiais: 1 célula de solda (robô e fonte de solda) com sistema de exaustão, 10 classes, 10 cadeiras, 1 quadro branco.

Unidades Curriculares: Todas as Unidades Curriculares

Laboratório de Manutenção:	Dimensões: 53,81 m ²
-----------------------------------	----------------------------------------

Recursos Materiais: 3 carros porta ferramentas, 1 sequencímetro, 1 aquecedor, 1 lavadora de peças, 1 decibecímetro, 1 multímetro, 1 armário de ferro com duas portas, 1 testador de vibração, 1 estetoscópio, 1 condicionador de ar 48.000BTUS, 6 bancadas para trabalho com sete gavetas, 2 bancadas de ferro para trabalho, 1 alinhador de eixo, 1 alinhador de polia a laser, 6 morsa, quadro branco, 1 macaco hidráulico, 1 prensa hidráulica, 1 luxímetro, 1 megomômetro, 1 termômetro infravermelho, 1 tacômetro, 1 kit de montagem de rolamento.

Unidades Curriculares: Todas as Unidades Curriculares

Sala de Aula 202	Dimensões: 63,87 m ²
-------------------------	----------------------------------------

Recursos Materiais: 1 mesa de professor, 1 quadro branco, 31 cadeiras fixas, 30 classes escolares, 1 monitor, 1 microcomputador, 1 condicionador de ar, 1 projetor de multimídia..

Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.

Sala de Aula 204	Dimensões: 64,75 m ²
-------------------------	----------------------------------------

Recursos Materiais: 1 mesa de professor, 1 quadro branco, 31 cadeiras fixas, 30 classes escolares, 1 monitor, 1 microcomputador, 1 condicionador de ar, 1 projetor de multimídia.

Sala de Aula 208	Dimensões: 54,19 m ²
-------------------------	----------------------------------------

1 mesa de professor, 1 quadro branco, 31 cadeiras fixas, 30 classes escolares, 1 monitor, 1 microcomputador, 1 condicionador de ar, 1 projetor de multimídia.

Unidades Curriculares: Todas as unidades curriculares.

Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Unidades Curriculares: Todas as Unidades Curriculares	Biblioteca	Dimensões: 45.82 m ²
Recursos Materiais: 01 mesa grande central com dois bancos, 1 classe escolar, 2 cadeiras fixa, 1 cadeira giratória estofada, 3 monitores, 3 microcomputadores, 07 estantes metálicas para guarda de livros, cds, revistas, jornais, 1 condicionador de ar, 1 projetor de multimídia, 4 pufs e dois bancos de plástico.		
Unidades Curriculares: Todas as Unidades Curriculares.		

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
Gerente de Operações	Rodrigo Ourives da Silva	<ul style="list-style-type: none">– Licenciado em Ciências– Pós-graduação Auditoria e Perícia– Técnico em Automação Industrial	<ul style="list-style-type: none">– 2007– 2014– 2014
Coordenador Técnico de Educação	Paulo Luciano Schneider	<ul style="list-style-type: none">– Licenciado Pedagogia– Técnico em Eletrotécnica	<ul style="list-style-type: none">– 2014– 2002
Analista Técnico	Geraldo Gentil Schreiber Júnior	<ul style="list-style-type: none">– Bacharel em Administração– Pós-graduação em orientação e supervisão escolar– Pós-graduação docência em nível técnico.	<ul style="list-style-type: none">– 2012– 2018– 2019

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

Coordenadora Pedagógica	Silvani Lenir Hirsch Wendland	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciada em Letras - Licenciada em Pedagogia - Pós-graduação em Habilidades Comunicativas - Pós-graduação em Neuropsicopedagogia 	<ul style="list-style-type: none"> - 2008 - 2017 - 2010 - 2017
Secretária de Escola	Patrícia Wenningkamp de Lima Sommer	<ul style="list-style-type: none"> - Bacharel em Administração de Empresas - Curso de Secretariado Escolar - Pós Graduação em Gestão Estratégica de Pessoas (em andamento) 	<ul style="list-style-type: none"> - 2018 - 2019 - 2020
Bibliotecária	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	<ul style="list-style-type: none"> - Bacharel em Biblioteconomia - Pós -Graduada em Gestão Escolar 	<ul style="list-style-type: none"> 1997 2006
Assistente Biblioteca	Francine Jurak de Oliveira Stamm	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnóloga em Agroindústria - Pós-graduação em Gestão Pública - Licenciatura em Formação Pedagógica (em andamento) - Pós-graduação em Psicopedagogia (em andamento) 	<ul style="list-style-type: none"> - 2012 - 2013 - 2020 - 2021

QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO

Unidades Curriculares do Plano de Curso	Nome do Docente	Graduação / Ano de conclusão	Formação Pedagógica
– Eletrônica Aplicada a Sistemas Automatizados – MI	Renan Marcelo Drews	– Gestão da Produção Industrial - 2011	– Pós graduando em Docência na Educação



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

– Fundamentos da Instrumentação – MI			Profissional e Ensino Técnico – UNOPAR
– Comunicação e Informática Aplicada - MI	Ariane de Lourdes Pazze	– Bacharel em Direito - 2016	– Pós graduanda em Docência na Educação Profissional Tecnológica – CETIQT
– Diagramas Hidráulicos e Pneumáticos – ME I – Acionamentos Eletroeletrônicos – ME I – Medição de Variáveis Físicas Industriais – ME I – Instrumentação Analítica – ME I	A contratar	–	–
– Circuitos Microcontrolados – ME II – Técnicas de Controle – ME II – Sistemas Lógicos Programáveis – ME II – Sistemas de Intertravamento Industrial – ME II – Elementos Finais de Controle – ME II	A contratar	–	–
– Projetos de Sistemas de Controle Industrial – ME III – Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Indústria 4.0 – ME III – Gestão da Manutenção Industrial – ME III	A contratar	–	–
Convenções: Módulo Introdutório – MI Módulo Específico I – ME I		Módulo Específico II – ME II Módulo Específico III – ME III	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI INGOMAR BRUNE

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

10. DIPLOMAS E HISTÓRICOS

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

Para o curso Técnico em Automação Industrial a Escola expede:

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