

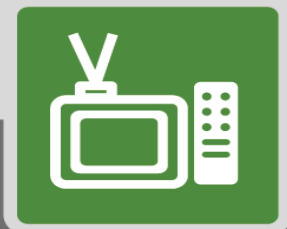


**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF**

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

PLANO DE CURSO

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais



Educação Profissional Técnica de Nível Médio

# Técnico em Eletrônica - EaD -

Novembro de 2020

Versão I. N.: 2017



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

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

**Unidade Escolar**

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### PLANO DE CURSO

#### TÉCNICO EM ELETRÔNICA

(Modalidade EaD)

### 1 - IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

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

**1.2 HABILITAÇÃO:** Técnico em Eletrônica

Carga Horária do Curso 1.200 horas

### 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO

#### 2.1. JUSTIFICATIVA

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

O Centro de Formação Profissional SENAI Plínio Gilberto Kröeff, pela oferta do Curso Técnico em Eletrônica, modalidade EaD, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Eletrônica) cumpre importante papel nos processos industriais de diferentes segmentos tecnológicos, como empresas de telecomunicações, empresas de energia elétrica, empresas de projetos e consultoria e assistência tecnológica, empresas de manufatura e montadoras, empresas de equipamentos eletroeletrônicos, empresas que trabalham com processos contínuos, indústrias em geral, centros de desenvolvimento e pesquisa, setor comércio e serviços, setor de saúde, indústria alimentícia, indústria têxtil e instituições de ensino e tantos outros. O profissional Técnico em Eletrônica poderá atuar no desenvolvimento, assistência técnica, controle de qualidade, manutenção de equipamentos eletrônicos industriais, residenciais ou comerciais, empresas integradoras e prestadoras de serviço, escritórios de vendas, suporte, design e engenharia, indústria.

O Centro de Formação Profissional SENAI Plínio Gilberto Kröeff está localizado na cidade de São Leopoldo com população estimada de 238.648 habitantes (fonte IBGE 2020), pertence à região metropolitana de Porto Alegre. Faz divisa com os municípios de Sapucaia do



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

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

Sul (137.750 habitantes), Novo Hamburgo (223.606 habitantes), Portão (34.353 habitantes) e Estância Velha (49.345 habitantes).

A cidade de São Leopoldo e a Região metropolitana de Porto Alegre destacam-se nos cenários estadual e nacional pela forte economia, principalmente dos setores de metalmeccânica, de manufatura e petroquímica. Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento da economia local pode ser considerado o principal fator de expansão das cidades que compõem a Região metropolitana, com um forte crescimento nas áreas tecnológicas voltadas à indústria de transformação. O culto ao trabalho e a vocação empreendedora deu origem a uma indústria de suporte aos processos produtivos da indústria de transformação diversificada, um comércio competitivo e uma prestação de serviços cada vez mais qualificada.

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

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

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

O Centro de Formação Profissional SENAI Plínio Gilberto Kröeff possui infraestrutura privilegiada, contando com laboratórios de automação industrial, instrumentação, eletrônica, processos de usinagem, mecatrônica, redes de comunicação, acionamentos elétricos, acionamentos eletropneumáticos e eletro hidráulicos, robótica industrial e CNC, todos com



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

instalações e equipamentos adequados para a realização das atividades práticas, laboratórios de informática com programas específicos, além de uma biblioteca com amplo acervo.

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

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

O perfil profissional do curso Técnico em Eletrônica possui abrangência nacional. Foi desenvolvido por Comitê Técnico Setorial Nacional, sob a coordenação geral de Departamento Nacional do SENAI, a partir das indicações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos do Ministério da Educação – MEC – e das referências legais que dão sustentação ao conceito de Itinerário Formativo.

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

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

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



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

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

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 Eletrônica, modalidade EaD, tem por objetivos:

- Formar Técnicos em Eletrônica com sólidos conhecimentos para desenvolver circuitos eletrônicos e realizar a montagem e a manutenção de circuitos e sistemas eletrônicos, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho.
- 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 capacidades pessoais e de trabalho em equipe, na organização e no preparo para enfrentar situações rotineiras e complexas, respeitando os valores éticos e estéticos na realização de seu trabalho.
- Desenvolver, no profissional, o hábito de realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de preservação ambiental.
- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam os princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.
- Proporcionar aos alunos, através do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.

### **3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO**

Para ingresso no Curso, o candidato deve:

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

#### **Forma de Ingresso**

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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

### 4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

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

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

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

O egresso do curso Técnico em Eletrônica é o profissional apresenta as competências necessárias para desenvolver circuitos eletrônicos e realizar a montagem e a manutenção de circuitos e sistemas eletrônicos, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, conforme segue:

- **Desenvolver circuitos eletrônicos**, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, considerando as seguintes etapas: Projetar circuitos eletrônicos; Montar circuitos eletrônicos; Validar circuitos eletrônicos.
- **Montar sistemas eletrônicos**, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, considerando as seguintes etapas: Planejar a integração



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

de sistemas eletrônicos; Realizar a montagem de sistemas eletrônicos; Validar sistemas eletrônicos.

- **Realizar a manutenção de circuitos e sistemas eletrônicos**, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, considerando as seguintes etapas: Planejar a manutenção em circuitos e sistemas eletrônicos; Executar a manutenção em circuitos e sistemas eletrônicos.

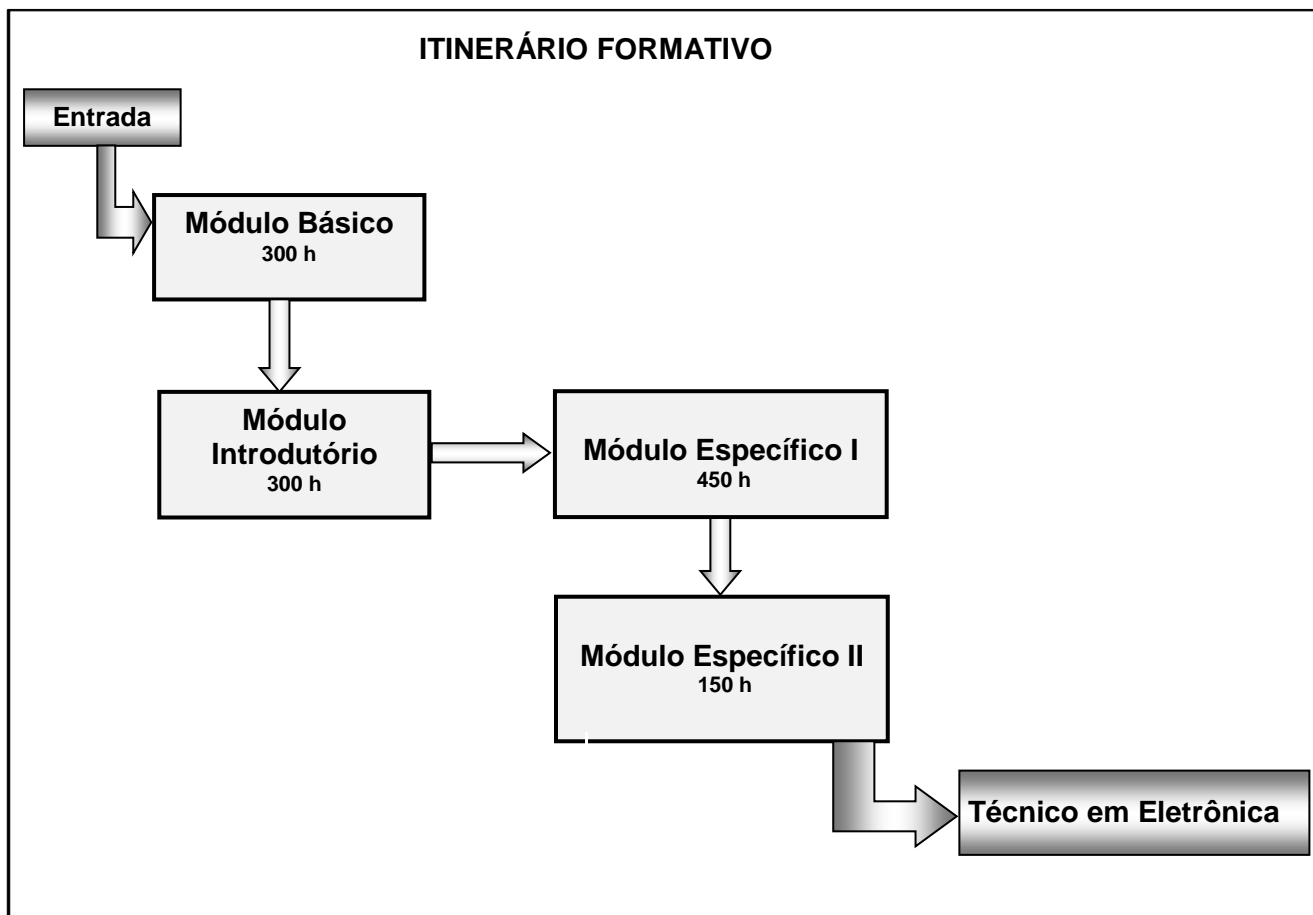
### Competências Associadas

- Adaptar as mudanças tecnológicas, organizativas e profissionais;
- Aplicar normas e procedimentos de gestão ambiental;
- Aplicar normas e procedimentos de gestão e garantia da qualidade;
- Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais;
- Aplicar os princípios e as normas de saúde e segurança do trabalho e preservação ambiental;
- Aplicar princípios de organização e planejamento;
- Demonstrar atitudes e posturas éticas nas ações e nas relações profissionais;
- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas;
- Demonstrar princípios de empreendedorismo no desenvolvimento das atividades;
- Planejar e organizar o próprio trabalho;
- Reconhecer seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho;
- Ter postura proativa e inovadora;
- Ter senso de atualização contínua.

## 5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

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

No Curso Técnico em Eletrônica modalidade EaD, o itinerário formativo está estruturado em 4 (quatro) módulos: 1 (um) módulo básico; 1 (um) módulo introdutório; e 2 (dois) módulos específicos, totalizando 1.200 horas.



## 5.1. DESENHO CURRICULAR

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

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

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

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

		Matriz Profissional Técnico de Nível Médio			
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio	Carga Horária	MÓDULOS			
		Básico	Introdutório	Específico I	Específico II
Carga Horária do Módulo		300h	300 h	450h	150h
<b>Técnico em Eletrônica</b>	1.200 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

Os **Módulos Básico e Introdutório** contemplam todas as unidades de competências, sendo integrados por unidades curriculares para desenvolvimento das competências básicas, num total de 600 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Básico** – Comunicação Oral e Escrita; Eletrônica Digital; Eletricidade.
- Unidades Curriculares do **Módulo Introdutório** – Dispositivos Eletrônicos Analógicos; Fundamentos de Automação; Sistemas Digitais.

Os **Módulos Específicos** são integrados por unidades curriculares referentes às competências específicas, perfazendo um total de 600 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico I** - Desenho de Circuitos Eletrônicos; Montagem de Sistemas Eletrônicos; Programação de Dispositivos e Sistemas Eletrônicos; Projeto de Circuitos Eletrônicos.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico II** – Gestão da Manutenção de Sistemas Eletrônicos; Manutenção de Sistemas Eletrônicos.

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

MÓDULOS	Unidades Curriculares	Ordem de Execução	CARGA HORÁRIA (horas)			TOTAL DO MÓDULO (horas)
			À DISTÂNCIA (h)	PRESENCIAL (h)	TOTAL (h)	
<b>Básico</b>	Comunicação Oral e Escrita	1ª	48 h	12 h	60 h	<b>300 h</b>
	Eletricidade	2ª	96 h	24 h	120 h	
	Eletrônica Digital	3ª	96 h	24 h	120 h	
<b>Introdutório</b>	Sistemas Digitais	4ª	48 h	12 h	60 h	<b>300 h</b>
	Dispositivos Eletrônicos Analógicos	5ª	96 h	24 h	120 h	
	Fundamentos de Automação	6ª	96 h	24 h	120 h	
<b>Específico I</b>	Montagem de Sistemas Eletrônicos	7ª	96 h	24 h	120h	<b>450 h</b>
	Desenho de Circuitos Eletrônicos	8ª	24 h	6 h	30 h	
	Programação de Dispositivos e Sistemas Eletrônicos	9ª	84 h	21 h	105 h	
	Projeto de Circuitos Eletrônicos	10ª	156 h	39 h	195 h	
<b>Específico II</b>	Manutenção de Sistemas Eletrônicos	11ª	96 h	24 h	120h	<b>150 h</b>
	Gestão da Manutenção de Sistemas Eletrônicos	12ª	24 h	6 h	30h	
<b>Carga Horária Total</b>			<b>960 h*</b>	<b>240 h*</b>	<b>1200 h</b>	<b>1.200 h</b>

\* Em atendimento ao que preconiza a Resolução CNE nº 6/2012, o curso prevê o desenvolvimento de 960 horas a distância (80%) e 240 horas presenciais (20%), totalizando 1.200 horas.

No entanto, de acordo com as características do planejamento pedagógico dos docentes e as necessidades de aprendizagem dos alunos, a Escola poderá flexibilizar as cargas horárias presenciais e EaD dos componentes curriculares, assegurando, sempre, o desenvolvimento mínimo de 20% da carga horária total do curso para atividades presenciais, conforme determina a legislação vigente.

### 5. 2. MÓDULO BÁSICO - 300 HORAS

Ao final do Módulo Básico, o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos básicos e transversais e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas necessários ao desenvolvimento das competências específicas do perfil profissional.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

O **Módulo Básico** é um módulo preparatório e visa a proporcionar as condições para o adequado aproveitamento dos módulos subsequentes, de forma que assume caráter de pré-requisito para o Módulo Introdutório e os Módulos Específicos I e II. Não tem terminalidade e é composto pelas Unidades Curriculares de “*Comunicação Oral e Escrita*”; “*Eletricidade*”; e “*Eletrônica Digital*”, propiciando o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos mais básicos e transversais. É pré-requisito para o Módulo Introdutório.

### **UNIDADE CURRICULAR: COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA**

**Comunicação Oral e Escrita** é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas relacionadas à comunicação oral e escrita e à utilização de recursos computacionais na elaboração de textos, planilhas, apresentações e pesquisas de forma a potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a atuação do profissional.

#### **Conteúdos Formativos:**

- **Comunicação**
  - Processo de comunicação: Emissor; Receptor; Referente; Mensagem; Canal; Código; Feedback.
  - Níveis de fala: Gíria; Linguagem coloquial; Linguagem padrão.
- **Técnica de Intelecção de Texto**
  - Análise textual: etapa de preparação de compreensão do texto
    - ✓ Visão global do texto
    - ✓ Levantamento dos conceitos e dos termos fundamentais
    - ✓ Identificação de ideias principais e secundárias do parágrafo
    - ✓ Identificação das inter-relações textuais
    - ✓ Identificação de introdução
    - ✓ Desenvolvimento e conclusão
  - Temática
    - ✓ Depreensão do assunto
    - ✓ Depreensão do tema
    - ✓ Depreensão da mensagem
    - ✓ Resumo do texto
  - Interpretativa
    - ✓ Coerência interna
    - ✓ Profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da contra-argumentação)
    - ✓ Elaboração de texto crítico
- **Parágrafo**
  - Estrutura interna



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Tópico frasal
- ✓ Ideias secundárias
- Unidade interna
  - ✓ Sequência de ideias
  - ✓ Coerência
  - ✓ Concisão
- Tipos de parágrafo
  - ✓ Narrativo
  - ✓ Descritivo
  - ✓ Dissertativo
- **Descrição de**
  - Objeto
  - Processo
  - Ambiente
- **Dissertação**
  - Estrutura
    - ✓ Introdução
    - ✓ Desenvolvimento
    - ✓ Conclusão
- **Relatório Técnico**
  - Estrutura básica
  - Tipos de relatório
    - ✓ Atividade
    - ✓ Ocorrência
    - ✓ Estudos ou de pesquisa
- **Pesquisa**
  - Definição
  - Finalidades
  - Métodos e Técnicas
  - Etapas
  - Fontes
    - ✓ Mídia impressa
    - ✓ Mídia eletrônica
    - ✓ Identificação das fontes: obras de referência, fontes bibliográficas
  - Seleção e delimitação de temas
  - Documentação
    - ✓ Anotações e o uso de fichas
    - ✓ Resumo e seus tipos
    - ✓ Indicações bibliográficas
  - Análise e seleção dos dados coletados
  - Planejamento do trabalho
- **Internet**
  - Pesquisa
  - Comunicação: E-mail



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- **Editor de Texto**
  - Digitação de textos
  - Inserções
  - Formatação
  - Impressão de arquivos
- **Editor de apresentações gráficas**
  - Apresentação
    - ✓ Estruturação da apresentação
    - ✓ Gerenciamento de tempo
    - ✓ Ferramentas de multimídia
  - Slide
    - ✓ Regras de estruturação
    - ✓ Inserção de figuras e arquivos
    - ✓ Formatação

### Bibliografia Básica

- CASTRO, Cláudio de Moura. **Como redigir e apresentar um trabalho científico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. *E-book*.
- GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. **Comunicação e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- KÖCHE, Vanilda Salton; BOFF, Odete Maria Benetti; PAVANI, Cinara Ferreira. **Prática textual: atividades de leitura e escrita**. Petrópolis: Vozes, 2015. *E-book*.
- LOMBARDI, Roseli Ferreira (org.) **Oficina de textos em português**. São Paulo: Pearson, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comunicação oral e escrita**. Brasília: SENAI/DN, 2016 (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de informática**. Brasília: SENAI/DN, 2018 (Série Tecnologia da Informação - Hardware). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- BITTENCOURT, Paulo Henrique M. (org.). **Ambientes operacionais**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- LUIZARI, Kátia. **Comunicação empresarial eficaz: como falar e escrever bem**. 2. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014. *E-book*.
- SALVADOR, Arlete. **Escrever bem no trabalho: do WhatsApp ao relatório**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2016 *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL(DN). **Fundamentos da comunicação**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### UNIDADE CURRICULAR: ELETRICIDADE

**Eletricidade** é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas que se aplicam a grandezas e funcionamento de circuitos elétricos.

#### Conteúdos Formativos:

- **Eletricidade**
  - Histórico
  - Materiais elétricos
  - Fontes geradoras por ação de
    - ✓ Pressão
    - ✓ Química
    - ✓ Magnética
    - ✓ Térmica
    - ✓ Mecânica
    - ✓ Luminosa
  - Fontes de alimentação
    - ✓ Simbologia
    - ✓ Tipos
- **Fundamentos de Eletrostática e Eletrodinâmica**
  - Carga Elétrica
  - Eletrização
  - Lei de Coulomb
  - Campo elétrico
  - Força Elétrica
  - Potencial elétrico
  - Diferença de Potencial
  - Corrente Elétrica
  - Potência Elétrica
  - Energia Elétrica
- **Processos de geração de energia**
  - Pressão
  - Química
  - Magnética
  - Térmica
  - Mecânica
  - ✓ Luminosa
- **Propriedade dos Materiais**
  - Resistência
  - Condutância
  - Resistividade
  - Susceptância



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Coeficiente de temperatura
- **Análise de circuitos em corrente contínua**
  - Resistência equivalente de associações de resistores em série, paralelo e mista
  - Segunda Lei de Ohm
  - Lei de Joule
  - Lei da corrente de Kirchhoff (Lei dos nós)
  - Lei da tensão de Kirchhoff (Lei das malhas)
- **Capacitores**
  - Princípio do armazenamento de cargas elétricas
  - Constante de tempo RC
  - Capacitância equivalente de associações de capacitores em série, paralela e mista
- **Magnetismo**
  - Origem do magnetismo
  - Teoria WEBER
  - Teoria dos domínios magnéticos
  - Campo magnético
  - Densidade de campo magnético ou densidade de fluxo magnético
  - Indução magnética - Imantação
  - Classificação das substâncias quanto ao comportamento magnético
  - Permeabilidade magnética
  - Relutância magnética
- **Eletromagnetismo**
  - Fenômenos do eletromagnetismo
  - Campo magnético criado pela corrente elétrica
  - Campo magnético gerado em torno de um condutor retilíneo
  - Campo magnético gerado no centro de uma espira circular
  - Vetor Campo Magnético Indutor – Força Magnetizante
  - Força Magneto-Motriz
  - Força eletromagnética
  - Força Eletromagnética sobre um Condutor Retilíneo (Regra de Fleming) –Torque de Giro numa Espira
  - Motor elétrico de corrente contínua
  - Fluxo magnético
  - Indução eletromagnética
  - Lei de Faraday
  - Lei de Lenz
  - Tensão induzida em condutores que cortam um campo magnético
- **Indutores**
  - Princípio do armazenamento de cargas elétricas
  - Constante de tempo RL
  - Indutância equivalente de associações de capacitores em série, paralela e mista



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- **Corrente Alternada**
  - Princípio de geração (gerador elementar)
  - Grandezas e valores característicos
  - Período
  - Frequência
  - Valores de pico
  - Valor eficaz
  - Valor médio
  
- **Análise de Circuitos de Corrente Alternada (Análise fasorial nas formas polar e retangular)**
  
- **Circuitos Monofásicos**
  - Características de Tensão, Corrente, Reatância, Susceptância, Impedância e Admitância, Potências (Ativa, Reativa e Aparente) e Fator de Potência ( $FP = \cos \varphi$ ) em circuitos:
    - ✓ Resistivo (R)
    - ✓ Capacitivo (C)
    - ✓ Indutivos (L)
    - ✓ Resistivo-Capacitivo RC - (série e paralelo)
    - ✓ Resistivo-Indutivo RL (série e paralelo)
    - ✓ Resistivo-Indutivo-Capacitivo RLC (série e paralelo)
  
- **Circuitos Trifásicos**
  - Características de tensão (linha e fase), corrente (linha e fase), potências (Ativa, Reativa e Aparente) e Fator de potência ( $FP = \cos \varphi$ ) nas configurações:
    - ✓ Estrela com neutro
    - ✓ Delta com neutro
    - ✓ Delta aberto
  
- **Aspectos relacionados a segurança e meio ambiente nos serviços em eletricidade**
  - Riscos no ambiente de trabalho
  - Equipamentos de proteção individual – EPIs
  - Descarte de resíduos

### **Bibliografia Básica**

- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- FERREIRA, Fabiana da Gama. **Princípios básicos de eletromagnetismo e termodinâmica**. São Paulo: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2017 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- BARRETO, Gilmar et al. **Circuitos de corrente alternada:** fundamentos e práticas. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. *E-book*
- DUARTE, Marcelo de Almeida. **Eletrônica analógica básica.** Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança e higiene do trabalho.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2017 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica aplicada a sistemas de automação e TI.** Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.

## **UNIDADE CURRICULAR: ELETRÔNICA DIGITAL**

**Eletrônica Digital** é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas relativas a grandezas e funcionamento de circuitos eletrônicos digitais.

### **Conteúdos Formativos:**

- **Lógica Combinacional**
  - Sistemas de numeração, operações e códigos:
    - ✓ Números binários
    - ✓ Números decimais
    - ✓ Números hexadecimais
    - ✓ Conversão entre os sistemas de numeração
    - ✓ Códigos BCD e ASCII
  - Níveis lógicos
  - Funções lógicas
    - ✓ AND
    - ✓ OR
    - ✓ NOT
  - Portas lógicas (AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR)
    - ✓ Simbologia (ANSI/IEEE)
    - ✓ Tabela-verdade
    - ✓ Circuitos lógicos.
    - ✓ Descrição algébrica
  - Simplificação de circuitos combinacionais por álgebra de Boole



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Propriedades
- ✓ Teoremas de De Morgan
- Simplificação de circuitos combinacionais por mapas de Karnaugh
  - ✓ Construção do mapa
  - ✓ Regras para utilização do mapa
  - ✓ Grupos redundantes
  - ✓ Condições irrelevantes
- Circuitos integrados de funções lógicas combinacionais
  - ✓ Codificadores
  - ✓ Decodificador
  - ✓ Multiplexadores
  - ✓ Demultiplexadores
  - ✓ Somadores
  - ✓ Subtratores
- Famílias lógicas
  - ✓ Tipos
  - ✓ Folha de dados
  - ✓ Compatibilidade entre famílias
- **Lógica Sequencial**
  - Flip-flops
    - ✓ Definição
    - ✓ Tipos (RS, JK, D, T)
    - ✓ Características de operação dos FFs
  - Temporizador 555
    - ✓ Monoestável
    - ✓ Astável
  - Contadores
    - ✓ Diagrama de estados
    - ✓ Contador assíncrono crescente / decrescente
    - ✓ Contador síncrono crescente/decrescente
    - ✓ Contador como divisor de frequência
    - ✓ Contadores em cascata
  - Registradores
    - ✓ Entrada serial / saída serial
    - ✓ Entrada paralela / saída serial
    - ✓ Entrada serial / saída paralela
    - ✓ Entrada paralela / saída paralela
- **Interface com o mundo analógico**
  - Conversor digital-analógico
    - ✓ Características
    - ✓ Aplicações
  - Conversor analógico-digital
    - ✓ Características
    - ✓ Aplicações



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### Bibliografia Básica

- HAUPT, Alexandre G.; DACHI, Édison P. **Eletrônica digital**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica digital**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica aplicada a sistemas de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN) **Processamento de sinais**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- WIDMER, Neal S.; MESS, Gregory L.; TOCCI, Ronald J. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- TOKHEIM, Roger. **Fundamentos de eletrônica digital: sistemas combinacionais**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. (Tekne,v. 1).
- TOKHEIM, Roger. **Fundamentos de eletrônica digital: sistemas sequenciais**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. (Tekne,v. 2).

### Bibliografia Complementar

- BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11 ed. São Paulo: Pearson, 2013. *E-book*.
- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN) **Sistemas digitais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

## 5. 3. MÓDULO INTRODUTÓRIO - 300 HORAS

**Ao final do Módulo Introdutório, o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos de caráter introdutório à área tecnológica e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas necessárias ao desenvolvimento das competências específicas que constituem o perfil profissional de formação.**

O **Módulo Introdutório** é um módulo preparatório e visa a proporcionar as condições para o adequado aproveitamento dos módulos subsequentes, de forma que assume caráter de pré-requisito para os Módulos Específicos I e II. Não tem terminalidade e é composto pelas Unidades Curriculares de “*Sistemas Digitais*”; “*Dispositivos Eletrônicos Analógicos*”; e “*Fundamentos de Automação*”, propiciando o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos mais básicos e transversais. É pré-requisito para o Módulo Introdutório.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### UNIDADE CURRICULAR: SISTEMAS DIGITAIS

**Sistemas Digitais** é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas que se aplicam à montagem, medidas, análise e validação de circuitos digitais.

#### Conteúdos Formativos:

- **Memórias semicondutoras**
  - Tipos
  - De acesso aleatório (RAM)
  - Apenas de leitura (ROM)
  - ROMs programáveis (PROM, EPROM e EEPROM)
  - Memória flash
  - Diagramas e esquemas
- **Sistemas digitais programáveis**
  - Dispositivos Lógico Programáveis – PLDs
    - ✓ Folha de dados
    - ✓ Programação.
    - ✓ Circuitos de aplicações
- **Arquitetura de Microcontrolador**
  - Funções dos pinos
  - Clock
  - Reset
  - Organização da memória
  - Registradores
  - Endereçamentos
  - Flags
  - Periféricos internos
  - Interrupção
- **Programação de microcontroladores**
  - Fluxogramas
  - Compiladores
- **Circuitos de aplicações com microcontroladores**

#### Bibliografia Básica

- RASHID, Muhammad. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações**.4. ed. São Paulo: Pearson, 2014. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica digital**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN) **Processamento de sinais**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN) **Programação de sistemas embarcados**. Brasília: SENAI/DN, [2021].(Série Automação – Internet das Coisas). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas digitais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- WIDMER, Neal S.; MESS, Gregory L.; TOCCI, Ronald J. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- HAUPT, Alexandre G.; DACHI, Édison P. **Eletrônica digital**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletrônica aplicada a sistemas de automação e TI**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletroeletrônica aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Tecnologia da Informação- Hardware). *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS ANALÓGICOS

**Dispositivos Eletrônicos Analógicos** é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas aplicáveis à montagem, medições, elaborar circuitos, dimensionamento e validação de circuitos eletrônicos analógicos.

### Conteúdos Formativos:

- **Semicondutores**
  - Cristais de silício
  - Semicondutor intrínseco
  - Portadores de corrente (elétrons livres e lacunas)
  - Dopagem e Junção PN
  - Ruptura
  - Barreira de potencial e temperatura
- **Circuitos analógicos**
  - Diodo
    - ✓ Simbologia
    - ✓ Polarização



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Curva característica
- ✓ Folha de dados
- ✓ Técnicas de identificação de terminais
- ✓ Teste de funcionamento
- Circuitos com diodo em CA
  - ✓ Retificador de meia onda
  - ✓ Retificadores de onda completa
  - ✓ Retificadores com filtro capacitivo
- Dispositivos optoeletrônicos
  - ✓ Diodo emissor de luz (LED)
  - ✓ Displays de sete segmentos
  - ✓ Acopladores ópticos
- Diodo Zener
  - ✓ Características de tensão, corrente e potência
  - ✓ Regulador Zener sem carga e com carga
- Transistor de junção bipolar
  - ✓ Construção
  - ✓ Polarização
  - ✓ Curvas características
  - ✓ Regiões de operação
  - ✓ Operação como chave
  - ✓ Operação na região ativa
  - ✓ Folha de dados
  - ✓ Técnicas de identificação de terminais
  - ✓ Teste de funcionamento
- Transistor de efeito de campo (MOSFET)
  - ✓ Construção
  - ✓ Curvas características
  - ✓ Regiões de operação
  - ✓ Parâmetros
  - ✓ Operação como Chave
- Reguladores de tensão
  - ✓ A transistores
  - ✓ Com circuitos integrados
  - ✓ Características elétricas
  - ✓ Folha de dados
- Fontes
  - ✓ Reguláveis
  - ✓ Chaveadas
- Amplificador Operacional
  - ✓ Simbologia
  - ✓ Tensão de alimentação
  - ✓ Tensão de off-set
  - ✓ Ganho em malha aberta
  - ✓ Tempo de subida
  - ✓ Fator de rejeição de modo comum
  - ✓ Slew rate
  - ✓ Resposta de frequência
- Circuitos com Amplificador Operacional



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Comparadores
- ✓ Inversor
- ✓ Não inversor
- ✓ Seguidor de tensão (Buffer)
- ✓ Somador
- ✓ Subtrator
- ✓ Integrador
- ✓ Diferenciador
- ✓ Filtro
- ✓ Conversores AD/DA
- Tiristores
  - ✓ Retificador controlado de silício (SCR)
  - ✓ Bidirecionais (DIAC e TRIAC)
  - ✓ Construção
  - ✓ Operação
  - ✓ Folha de dados
  - ✓ Aplicações
- Transistor bipolar com porta isolada (IGBT)
  - ✓ Construção
  - ✓ Operação
  - ✓ Folha de dados
  - ✓ Aplicações
- Elementos de Rádio Frequência (RF)
  - ✓ Transmissores
  - ✓ Receptores

### **Bibliografia Básica**

- BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11 ed. São Paulo: Pearson, 2013. *E-book*.
- BOYLESTAD, Robert L BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*
- CROVADOR, Álvaro. **Eletricidade e eletrônica básica**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- RASHID, Muhammad. **Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações**.4. ed. São Paulo: Pearson, 2014. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Dispositivos eletrônicos analógicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- BARRETO, Alessandro Gonçalves; WENDT, Emerson; CASELLI, Guilherme. **Investigação digital em fontes abertas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2017. *E-book*.
- NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos elétricos**.10 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas Digitais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE AUTOMAÇÃO

**Fundamentos de Automação** é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas que se aplicam à identificação de sensores, atuadores e circuitos eletropneumáticos, funcionamento, montagem e validação de sistemas.

#### Conteúdos Formativos:

- **Elementos de automação**

- Atuadores
- Hidráulicos
- Pneumáticos
- Eletrohidráulicos
- Eletropneumáticos
- Contatores
- Válvulas
- Cilindros
- Resistências
- Motores
- Interfaces de saída
- Técnicas de identificação dos terminais e do estado de funcionamento
- Instalação e testes de funcionalidade
- Sensores
- Temperatura
- Pressão
- Velocidade
- Vazão
- Posição
- Fotoelétricos
- Interfaces de entrada
- Identificação dos terminais e estado de funcionamento
- Instalação e testes de funcionalidade

- **Controladores Programáveis**

- Fundamentos
  - ✓ Características
  - ✓ Evolução
- Estrutura e Características
  - ✓ Processador
  - ✓ Sistema de Memórias
  - ✓ Módulos de Entrada e Saída
  - ✓ Fonte de Alimentação
  - ✓ Diferença entre controladores programáveis
  - ✓ Especificação e seleção de controladores programáveis



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- Princípio de Funcionamento e Operação
  - ✓ Programa do usuário
  - ✓ Ciclo de Varredura
  - ✓ Tempo de Varredura
- Linguagem de Programação
- Norma IEC61131
- Classificação
- Tipos
- Características
- Normalização
- **Configuração do Hardware**
  - CPU
    - ✓ Modelo
    - ✓ Características
  - Fonte de Alimentação
    - ✓ Sinalizações
    - ✓ Proteções
  - Módulos de Entrada
    - ✓ Digitais
    - ✓ Analógicos
    - ✓ Especiais
  - Módulos de Saída
    - ✓ Digitais
    - ✓ Analógicos
    - ✓ Especiais
- **Software Aplicativo de Programação**
  - Configuração
    - ✓ Janela de trabalho
    - ✓ Pasta de Projeto
    - ✓ Barra de ferramentas
  - Comandos Operacionais
    - ✓ Edição de uma lógica
    - ✓ Conexão com o controlador programável
    - ✓ Monitoração do programa
  - Condições de segurança
    - ✓ Emergência (externo)
    - ✓ Intertravamento (externo)
  - Conjunto de instruções
    - ✓ Temporizadores
    - ✓ Contadores
    - ✓ Comparadores
    - ✓ Funções aritméticas
    - ✓ Funções de movimentação de dados
    - ✓ Funções de operações com bits
  - Fluxogramas e listas de tarefas
  - Uso da interface de programação
  - Instalação e testes de funcionalidade



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### • Ensaaios

- Sinalização intermitente (pisca-pisca)
- Controle de tráfego (semáforo)
- Automatização de esteira transportadora de peças
- Automatização de sistema de envasamento de bebidas

### Bibliografia Básica

- AGUIRRE, Luis Antonio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Controle de processos industriais**. São Paulo: Érica, 2011.
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 2. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Controladores lógicos programáveis**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de automação**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de integração de equipamentos e dispositivos**. Brasília: SENAI/DN, [2021]. (Série Automação-Internet das Coisas). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SP). **Fundamentos de Instrumentação**: pressão, nível, vazão, temperatura. São Paulo: SENAI/SP, 2015.
- SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. 9. ed. 7. reimp. São Paulo: Érica, 2012.

### Bibliografia Complementar

- GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed., São Paulo: Pearson, 2011. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instrumentação e controle**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de Hardware e Software**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Tecnologia da Informação - TI). *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### 5.4. MÓDULO ESPECÍFICO I - 450 HORAS

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

- **Desenvolver circuitos eletrônicos**, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, considerando as seguintes etapas: Projetar circuitos eletrônicos; Montar circuitos eletrônicos; Validar circuitos eletrônicos.
- **Montar sistemas eletrônicos**, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, considerando as seguintes etapas: Planejar a integração de sistemas eletrônicos; Realizar a montagem de sistemas eletrônicos; Validar sistemas eletrônicos.

O **Módulo Específico I** propicia o desenvolvimento de competências profissionais que qualificam e permitem o exercício profissional em atividades relacionadas ao desenvolvimento de circuitos eletrônicos e à montagem de sistemas eletrônicos. É constituído pelas Unidades Curriculares de “*Montagem de Sistemas Eletrônicos*”; “*Desenho de Circuitos Eletrônicos*”; “*Programação de Dispositivos e Sistemas Eletrônicos*”, e “*Projeto de Circuitos Eletrônicos*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 450 horas. Não possui caráter de terminalidade e certificação. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

### UNIDADE CURRICULAR: MONTAGEM DE SISTEMAS ELETRÔNICOS

**Montagem de Sistemas Eletrônicos** é a Unidade Curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para realização da montagem de sistemas eletrônicos, considerando as especificidades de cada sistema a ser integrado, como automação, eletrotécnica, mecatrônica e eletroeletrônica.

#### Conteúdos Formativos:

- **Planejamento da montagem de sistemas eletrônicos**
  - Levantamento de necessidades
  - Elaboração de sequências e cronogramas de atividades
  - Relatório técnico
- **Conectores**
  - Tipos
    - ✓ DB
    - ✓ Registered Jack – RJ
    - ✓ De passagem (borneira)
    - ✓ Técnicas de montagem



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Crimpagem
- ✓ Soldagem
  
- **Conectividade via rádio frequência (RF)**
  - Instalação
  - Configuração
  - Testes de funcionalidade
  - RFID
  
- **Instalação física dos equipamentos**
  - Confeccionar placas
  
- **Validação de sistemas eletrônicos**
  - Testes de funcionalidade do sistema
  - Simulação
  
- **Aspectos ligados ao meio ambiente e segurança na integração de sistemas eletrônicos**
  - Riscos ambientais e ergonômicos
  - Equipamentos de proteção individual – EPI's
  - Descarte de resíduos

### Bibliografia Básica

- KERZNER, Harold. **Gerenciamento de projetos**: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle. São Paulo: Blucher, 2015. *E-book*.
- RODRIGUES, Marcos; CUGNASCA, Carlos E.; QUEIROS FILHO, Alfredo Pereira de. **Rastreamento de veículos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. *E-book*.
- SCALDELAI, Aparecida Valdinéia et al. **Manual prático de saúde e segurança do trabalho**. 2. ed. São Caetano do Sul, SP: Yendis, 2012. *E-book*.
- 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). **Montagem de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- BARDINI, Merbur (org.). **Meio ambiente e qualidade de vida**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. *E-book*.
- MORAIS, Carlos Roberto Naves. **Compacto dicionário de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente**. São Caetano do Sul, SP: Yendis, 2011. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletroeletrônica aplicada**. Brasília: SENAI/DN, 2012 (Série Tecnologia da Informação - Hardware). *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### UNIDADE CURRICULAR: DESENHO DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

**Desenho de Circuitos Eletrônicos** é a Unidade Curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de diagramas, circuitos, desenhos em escala e leiaute em meio eletrônico.

#### Conteúdos Formativos:

- **Desenho de diagramas e circuitos eletrônicos**
  - Aplicativo de captura de esquemático
    - ✓ Configurações da área de trabalho
    - ✓ Configuração e preenchimento de legendas
  - Desenho de esquemático
    - ✓ Edição de esquemático
    - ✓ Ligações e barramentos
  - Comandos de pós-processamento
    - ✓ Geração de listas de ligação (netlists)
    - ✓ Geração de listas de materiais
  - Criação e gestão de bibliotecas de componentes
  
- **Desenho de placas eletrônicas**
  - Aplicativo de geração de leiaute:
    - ✓ Configuração das camadas
    - ✓ Designação de footprint
    - ✓ Posicionamento de componentes
  - Técnicas de roteamento
  - Geração de arquivos Gerber
  - Criação e gestão de bibliotecas de footprints

#### Bibliografia Básica

- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- HAUPT, Alexandre G.; DACHI, Édison P. **Eletrônica digital**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenho de circuito eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Leitura e Interpretação de desenho técnico**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- ZATTAR, Izabel Cristina. **Introdução ao desenho técnico**. Curitiba: InterSaberes, 2016. *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### Bibliografia Complementar

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- SILVA, Eduardo da. **Equipamentos elétricos.** Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*

### **UNIDADE CURRICULAR: PROGRAMAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS**

**Programação de Dispositivos e Sistemas Eletrônicos** é a Unidade Curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para selecionar linguagens e a realização da programação de dispositivos de sistemas eletrônicos.

### Conteúdos Formativos:

- **Linguagem de programação**
  - Características
  - Tipos primitivos de variáveis
    - ✓ Inteiros
    - ✓ Ponto flutuante
    - ✓ Tipo array (matriz)
  - Operadores
    - ✓ Aritméticos
    - ✓ Relacionais
    - ✓ Lógicos
    - ✓ De incremento e decremento
    - ✓ Aritméticos de atribuição
  - Estrutura condicional
    - ✓ Tomada de decisão simples
    - ✓ Tomada de decisão composta
    - ✓ Encadeada
    - ✓ Switch
    - ✓ Tratamento de erros – Exception
  - Estrutura de repetição
    - ✓ While
    - ✓ Do ... while
    - ✓ For
    - ✓ For each
  - Funções de usuário
    - ✓ Vetores



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- **Aplicações de programação**

### Bibliografia Básica

- ARAÚJO, Sandro de. **Linguagem de programação (ADS)**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- FERREIRA, Ronaldo Rodrigues. **Linguagem de programação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- GUEDES, Sérgio (org.). **Lógica de programação algorítmica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Programação de dispositivos de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Eletroeletrônica). *E-book*

### Bibliografia Complementar

- ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi.. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão ANSI) e Java**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. *E-book*.
- NICOLosi, Denys Emílio Campion; BRONZERI, Rodrigo Barbosa. **Microcontrolador 8051 com linguagem C: prático e didático - família AT 89S8252 Atmel**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas digitais**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- WIDMER, Neal S.; MESS, Gregory L.; TOCCI, Ronald J. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: PROJETO DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

**Projeto de Circuitos Eletrônicos** é a Unidade Curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a preparação de protótipos para verificar a eficácia das soluções tecnológicas propostas em circuitos eletrônicos.

### Conteúdos Formativos:

- **Gestão de projetos de circuitos eletrônicos**
  - Definição do escopo / interação com o cliente
  - Pesquisa
    - ✓ Normas e legislação aplicáveis
    - ✓ Ferramentas de busca e bases de dados



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Registro de patentes
- ✓ Inovação tecnológica
- ✓ Interface com as áreas afins
- Análise de viabilidade técnica e financeira
  - ✓ Planilha de custos
  - ✓ Aspectos e impactos ambientais
  - ✓ Descarte de resíduos
- Cronograma de atividades
- Controle da realização do projeto
  - ✓ Custo
  - ✓ Prazos
  - ✓ Priorização de tarefas
- Verificação da adequação do projeto ao escopo
- Proposta de melhorias
- Ferramentas da qualidade aplicadas a projetos
  - ✓ Pareto
  - ✓ Ishikawa
  - ✓ Histograma
  - ✓ Lista de verificação
  - ✓ Brainstorm
  - ✓ Gráfico de controle
  - ✓ Diagrama de dispersão
- **Execução de projetos de circuitos eletrônicos**
  - Desenvolvimento dos circuitos
  - Simulação de circuitos eletrônicos
  - Confecção de protótipos
    - ✓ Protoboard
    - ✓ Wire-wrapping
    - ✓ Placa padrão
    - ✓ Placa de circuito impresso
    - ✓ Placa prototipada
  - Validação
    - ✓ Procedimentos de testes
    - ✓ Instrumentos de medição
    - ✓ Análise crítica dos resultados
    - ✓ Adequação do projeto com base nos resultados obtidos
  - Elaboração de Documentação técnica
    - ✓ Manual técnico
    - ✓ Desenhos e diagramas
    - ✓ Programas desenvolvidos
    - ✓ Relatório técnico do projeto
  - Apresentação do projeto ao cliente
    - ✓ Técnicas de apresentação
    - ✓ Identificação de recursos necessários
    - ✓ Definição da programação



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### Bibliografia Básica

- BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11 ed. São Paulo: Pearson, 2013. *E-book*.
- CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 8. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- CONSALTER, Maria Alice Soares. **Elaboração de projetos: da introdução à conclusão**. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- OSCAR, Ricardo. **Instrumentação industrial: controle total de processos**. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2016
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projeto de circuitos eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- BUENO, Gislaíne. **Gestão de projetos para cybersecurity**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*
- CRIATIVIDADE e inovação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *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*.
- SEGURADO, Valquiria Santos (org.) **Projeto de interface com o usuário**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. *E-book*.

## 5.5. MÓDULO ESPECÍFICO II - 150 HORAS

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

- **Realizar a manutenção de circuitos e sistemas eletrônicos**, seguindo normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho, considerando as seguintes etapas: Planejar a manutenção em circuitos e sistemas eletrônicos; Executar a manutenção em circuitos e sistemas eletrônicos.

O **Módulo Específico II** proporciona o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que habilitam o estudante para a realização de atividades relacionadas à manutenção de sistemas eletrônicos. É constituído pelas Unidades Curriculares de “*Manutenção de Sistemas Eletrônicos*”, e “*Gestão da Manutenção de Sistemas Eletrônicos*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 150 horas.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

### UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS

**Manutenção de Sistemas Eletrônicos** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da manutenção de sistemas eletrônicos de máquinas e equipamentos, considerando normas, procedimentos e requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

#### Conteúdos Formativos:

- **Manutenção em circuitos e sistemas**
  - Técnicas de identificação de dispositivos com defeito
    - ✓ Testes de continuidade
    - ✓ Teste de resistência ôhmica
  - Técnicas de diagnóstico
    - ✓ Por comparação com esquema eletrônico
    - ✓ Por comparação com outro equipamento
    - ✓ Por giga de teste
    - ✓ Por análise de funcionamento
    - ✓ Por software
    - ✓ Inspeção visual
  - Técnicas de manutenção em hardware
    - ✓ Solda manual com estação de soldagem
    - ✓ Solda manual com estação de retrabalho – SMD
    - ✓ Limpeza de placas do equipamento
  - Técnicas de manutenção com a utilização de software
  - Técnicas de validação da manutenção
  - Equipamentos e sistemas eletrônicos
    - ✓ Aferição
    - ✓ Calibração
  - Controle de descarga eletrostática – ESD
  - Documentação ligada ao processo de manutenção
  - Aspectos ligados à segurança do trabalho e meio ambiente relacionados à manutenção

#### Bibliografia Básica

- ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Gestão da manutenção**: aplicada às áreas industrial, predial e elétrica. São Paulo: Érica, 2019.
- BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 11 ed. São Paulo: Pearson, 2013. *E-book*.
- PINHEIRO, Carlos Alberto Murari; MACHADO, Jeremias Barbosa; FERREIRA, Luis Henrique de Carvalho. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais**: projetos, simulações e experiências de laboratório. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de interfaces eletrônicas**. Brasília: SENAI/DN, [2021}. (Série Automação). *E-book*.
- WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L.; TOCCI, Ronald J. **Sistemas digitais**: princípios e aplicações. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- FARACO, Newton Nauro Tasso. **Gestão de equipes de manutenção**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- GROOVER, Mikell. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- MONTAGEM e manutenção de computadores. São Paulo: Intersaberes, 2015. *E-book*.

## UNIDADE CURRICULAR: GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS

**Gestão da Manutenção de Sistemas Eletrônicos** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da gestão de processos de manutenção de sistemas eletrônicos, considerando a elaboração de relatórios, a previsão de recursos, a aplicação de ferramentas da qualidade, a proposição de melhorias, o diagnóstico de falhas, o controle dos processos de manutenção e a elaboração de históricos de manutenção.

### Conteúdos Formativos:

- **Manutenção**
  - Definições
    - ✓ Manutenção
    - ✓ Falha
    - ✓ Diagnóstico de falha
    - ✓ Confiabilidade
    - ✓ Disponibilidade
    - ✓ Prioridade
    - ✓ Indicadores de desempenho
    - ✓ Terceirização
    - ✓ Análise de risco
    - ✓ Melhoria contínua e meio ambiente
  - Tipos e métodos



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- ✓ Manutenção corretiva
- ✓ Manutenção preventiva
- ✓ Manutenção preditiva
- ✓ Manutenção produtiva total (TPM)
- Planejamento
  - ✓ Plano de manutenção
  - ✓ Padrões de manutenção
- Custos
  - ✓ Orçamento semestral/anual
  - ✓ Redução de custos
- Otimização de recursos
  - ✓ Pessoal
  - ✓ Estoque
  - ✓ Materiais
  - ✓ EPIs e EPCs
  - ✓ Ferramentas e instrumentos
  - ✓ Recursos computacionais aplicados ao planejamento e controle
- **Manutenção de equipamentos e a gestão pela qualidade**
  - Definições
    - ✓ Qualidade
    - ✓ Produtividade
    - ✓ Controle de processos
  - Ferramentas da qualidade
    - ✓ 5S
    - ✓ Ciclo PDCA
    - ✓ Técnica dos 5W 1H
    - ✓ MASP
  - Implicações ambientais resultantes da manutenção
  - Proposição de melhorias por meio de histórico de manutenção e produção
    - ✓ Causas de falhas
    - ✓ Modelos de falhas
    - ✓ Tratamento de falhas
    - ✓ Prevenção de falhas

### **Bibliografia Básica**

- ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Gestão da manutenção**: aplicada às áreas industrial, predial e elétrica. São Paulo: Érica, 2019.
- FARACO, Newton Nauro Tasso. **Gestão de equipes de manutenção**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- SELEME, Robson; SELEME, Roberto Bohlen. **Automação da produção**: uma abordagem gerencial. Curitiba: Intersaberes, 2013. *E-book*.
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção de sistemas eletrônicos**. Brasília: SENAI/DN, 2016. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- XENOS, Harilaus Georgius D'Philippos. **Gerenciando a manutenção produtiva**. 2. ed. Nova Lima [MG]: Falconi Editora, 2014.

### Bibliografia Complementar

- GROOVER, Mikell P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- LÉLIS, Eliacy Cavalcanti (org.). **Gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. *E-book*.
- PINHEIRO, Carlos Alberto Murari; MACHADO, Jeremias Barbosa; FERREIRA, Luis Henrique de Carvalho. **Sistemas de controles digitais e processamento de sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. *E-book*.

## 5.6 INDICAÇÕES E ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

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

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

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

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



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

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

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

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

O curso, durante o seu desenvolvimento, deve propiciar o desenvolvimento das competências constitutivas do perfil profissional estabelecido pelo Comitê Técnico Setorial Nacional, considerando as informações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.

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

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

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

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

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

As atividades práticas demandadas pelas diferentes unidades curriculares são desenvolvidas em encontros presenciais, agendados previamente e divulgados aos alunos na forma de calendário escolar do curso. Os encontros presenciais são utilizados, ainda, para



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

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

realização da avaliação obrigatória, socialização, realização de experiências laboratoriais, demonstração, simulação, seminários, estudo de casos, visitas técnicas, projetos e pesquisa, bem como outras atividades que a experiência pedagógica indicar. No programa do curso Técnico em Eletrônica, ocorrem momentos presenciais de, no mínimo, 240 horas, correspondentes a vinte por cento da carga horária total do curso.

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

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

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

### **5.8 ESTÁGIO VOLUNTÁRIO (Não Obrigatório)**

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

A avaliação visa a estabelecer uma relação entre as competências evidenciadas pelo aluno e aquelas competências exigidas para o Módulo e sua(s) respectiva(s) Unidade Curricular (es).

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

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

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

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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

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

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

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

A abrangência da avaliação compreende os seguintes critérios:

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

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

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

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

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

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

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

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



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

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

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

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

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

## 8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

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

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

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

A Escola apresenta todas as condições e infraestrutura demandadas para o desenvolvimento da carga horária presencial, considerando recepção, sala de reuniões, salas de aula, biblioteca, laboratórios de informática (com Internet banda larga para acesso aos materiais on-line, interação via AVA e uso de simuladores e/ou softwares), laboratórios/oficina para aulas e avaliações práticas com *kits* didáticos, além de sanitários, bebedouros e acessibilidade para deficientes, conforme segue:

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

<b>SALA DA DIREÇÃO E COORDENAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Dimensões:</b> 24,37 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 Mesa de reunião; 08 Cadeiras; 02 Computador; 01 Balcão 03 portas; 02 Telefone; 01 Gaveteiro 06 gavetas; 01 Quadro branco; 01 Ar Condicionado;	
<b>SALA DOS PROFESSORES</b>	<b>Dimensões:</b> 53,36 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Ar condicionado; 02 Balcão; 020 Cadeiras; 07 Computadores com Internet; 01 Computador sem Internet (p/ registro ponto); 01 Bancos pretos longarina estofados; 01 Telefones; 07 Mesa para computador; 010 Armários funcionários; 01 Bebedouro refrigerado; 05 Mesas -classes; 01 Quadro branco pequeno; 01 Estante para apoio comp ponto; 01 Relógio de parede;	
<b>SALA DA COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA</b>	<b>Dimensões:</b> 20,55 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 04 Microcomputadores; 02 Impressoras; 01 Armários 03 portas; 01 Armários 02 portas; 01 Balcões 03 portas; 01 Mesa de Reunião; 01 Gaveteiro Pastas Suspensas; 04 Escrivinhas com gaveteiro; 08 Cadeiras; 01 Ar condicionado; 02 Murais; 03 Telefones;	
<b>SALA SECRETARIA ESCOLAR / ORIENTAÇÃO ESTÁGIO</b>	<b>Dimensões:</b> 54,12 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 06 Microcomputadores; 02 Impressoras; 01 Armários 03 portas; 01 Armários 02 portas; 01 Balcões 03 portas; 07 Balcões 02 portas; 01 Arquivos de madeira; 06 Mesas com gaveteiro; 018 Cadeiras; 02 Gaveteiro plástico; 01 Bebedouro; 06 Telefones; 02 Gaveteiro; 03 Gaveteiro pastas suspensas;	
<b>AUDITÓRIO</b>	<b>Dimensões:</b> 163,60 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares.	
<b>Recursos Materiais:</b> 100 Cadeiras; 01 Computador; 01 Mesas de Expediente; 01 Mesas de Banca; 01 Mesa de Som; 01 Armário; 01 Projetor; 01 Tela de Projeção;	
<b>RECEPÇÃO</b>	<b>Dimensões:</b> 17,37 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 Mesa; 05 Cadeira; 01 Ventilador; 02 Telefones; 01 Computador; 01 Balcão 03 portas; 01 Gaveteiro 03 gavetas;	
<b>CANTINA</b>	<b>Dimensões:</b> 124,51 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 15 Mesas; 60 Cadeiras; 02 Ventiladores; 01 Registradora; 01 Televisor; 01 Fornos micro ondas; 01 Freezer; 03 Geladeiras; 01 Forno industrial; 01 Fogão industrial; 06 Expositor de doces e salgados; 01 Buffet;;	
<b>SANITÁRIO DE VISITANTES E DIREÇÃO</b>	<b>Dimensões:</b> 3,83 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 Vaso; 01 Lavatório.	
<b>SANITÁRIO DOS DOCENTES</b>	<b>Dimensões:</b> 3,83 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 Vaso; 01 Lavatório.	
<b>SANITÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS FEMININO</b>	<b>Dimensões:</b> 14,03 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 02 Lavatórios.	
<b>SANITÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS MASCULINO</b>	<b>Dimensões:</b> 9,87 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 02 Lavatórios; 01 Cuba mictório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO</b>	<b>Dimensões:</b> 9,87 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 03 Lavatórios	

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

<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO</b>	<b>Dimensões:</b> 14,03 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 03 Lavatórios; 01 Cuba mictório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO ALA 1</b>	<b>Dimensões:</b> 30,11 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 04 Lavatórios	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO ALA 1</b>	<b>Dimensões:</b> 33,80 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 04 Vasos; 02 Cubas mictórias; 02 Lavatórios.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO ALA 2</b>	<b>Dimensões:</b> 17,20 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 01 Lavatório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO ALA 2</b>	<b>Dimensões:</b> 17,20 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 01 Cuba Mictória; 01 Lavatório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO ALA 3</b>	<b>Dimensões:</b> 17,20 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 01 Lavatório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO ALA 3</b>	<b>Dimensões:</b> 17,20 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 Vasos; 01 Cuba Mictória; 01 Lavatório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO E MASCULINO/ PCD</b>	<b>Dimensões:</b> 6 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 Vaso; 01 Lavatório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO E MASCULINO/ PCD</b>	<b>Dimensões:</b> 4 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 Vaso; 01 Lavatório	
<b>SALA DE AULA Nº 307</b>	<b>Dimensões:</b> 56,01 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mesa Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
<b>SALA DE AULA Nº 308</b>	<b>Dimensões:</b> 84,47 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 48 Cadeiras; 48 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
<b>SALA DE AULA Nº 310</b>	<b>Dimensões:</b> 56,86 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
<b>SALA DE AULA Nº 311</b>	<b>Dimensões:</b> 84,24 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
<b>SALA DE AULA Nº 312</b>	<b>Dimensões:</b> 55,98 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 35 Cadeiras; 35 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01	

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

Quadro Branco; 01 Ventilador; 01 Projetor.	
<b>SALA DE AULA Nº 313</b>	<b>Dimensões:</b> 64,82 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 40 Cadeiras; 40 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mas Professor; 01 Quadro Branco; 01 Ventilador.	
<b>LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA 103</b>	<b>Dimensões:</b> 92,22 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 17 Mesas; 34 Cadeiras; 01 Armários; 16 Computador com acesso à internet; 10 Osciloscópio; 10 Gerador de sinal; 10 Fonte; 16 Estação de solda; 16 Multímetro digital; 01 Quadro branco; 01 Projetor; 01 Ventilador; 01 Projetor; 01 Ventilador;	
<b>LABORATÓRIO DE ELÉTROTÉCNICA INDUSTRIAL 201</b>	<b>Dimensões:</b> 67,52 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 01 Mesa; 13 Cadeira fixa; 12 Classe de aula; 10 Bancadas didática de Elétrica Industrial; 01 Quadro branco; 01 Ventilador;	
<b>LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA 314</b>	<b>Dimensões:</b> 109,08 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 23 Mesas; 45 Cadeiras; 01 Armários; 23 Computador; 15 Osciloscópio; 15 Gerador de sinal; 15 Fonte; 15 Estação de solda; 16 Multímetro digital; 01 Quadro branco; 01 Projetor;	
<b>LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA 315</b>	<b>Dimensões:</b> 97,67 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 23 Mesas; 45 Cadeiras; 02 Armários; 23 Computador; 23 Osciloscópio; 23 Gerador de sinal; 23 Fonte; 23 Estação de solda; 23 Multímetro digital; 01 Quadro branco; 01 Projetor;	
<b>LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 305</b>	<b>Dimensões:</b> 85,38 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01 Projetor.	
<b>LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 306</b>	<b>Dimensões:</b> 84,27 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01 Projetor.	
<b>LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 317</b>	<b>Dimensões:</b> 84,25 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01 Projetor.	
<b>LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA 318</b>	<b>Dimensões:</b> 93,96 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 45 Cadeiras; 23 Mesas; 23 Computadores; 01 Quadro Branco; 01	



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

Projektor.	
<b>BIBLIOTECA</b>	<b>Dimensões:</b> 117,09 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 08 Mesas de estudo; 39 Cadeiras; 11 Computadores com acesso à Internet; 02 Escrivaninha 04 gavetas; 01 Balcão atendimento; 01 Armários 02 portas; 01 Gaveteiro pastas suspensas; 02 Balcão 03 portas; 04 Armários de madeira 02 portas; 24 Escaninho para alunos; 01 Impressora; 02 Telefones; 01 Claviculário;.	
<b>AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - AVA</b>	
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
Vídeos, simuladores 2D e 3D, fóruns temáticos, chat, web conferências, links para conteúdos externos, mensagens instantâneas, animações interativas, ilustrações, RA (Realidade Aumentada), infográficos, exercícios <i>on line</i> , exercícios auto avaliativos, avaliações formativas, avaliações somativas, hipertextos, situações de aprendizagem, relatórios de acesso e desempenho dos alunos, livros digitais, portfólios individuais e em grupo.	

### 9. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

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

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

#### QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO ACADÊMICA (Diploma de Graduação)	Ano de Conclusão
Diretor	Victor Emmanuel de Oliveira Gomes	- Graduado em Engenharia Mecânica	2007
		- Mestre em Engenharia Aeronáutica e Mecânica	2010
		- Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica	2016
Analista Técnico	Lucas Pimentel	- Graduado em Administração – Bacharelado	2019
Coordenadora Pedagógica	Estela Elisabete Reichert	- Licenciada em Pedagogia - Mestra em Educação	2007 2015
	Marli Schroeder Muniz	- Licenciada em Pedagogia - Pós Graduada em Orientação	1986 1990



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

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

		Educacional - Pós Graduada em Psicopedagogia Clínica	1994
Secretária de Escola	Márcia Cecília Dewes Nunes	- Licenciada em Letras - Práticas de Secretaria Educacional - Pós Graduada em Gestão Escolar	2007 2010 2015
Assistente Biblioteca	Ana Lúcia da Rosa	- Ensino Médio	1996
Bibliotecária	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	- Bacharel em Biblioteconomia	1997

**QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO**

Unidades Curriculares		Nome do Docente	Graduação / Ano de conclusão	Formação Pedagógica
MB	Comunicação Oral e Escrita	Carine de Azevedo	Licenciatura em Química (2008)	Licenciatura em Química (2008)
	Eletricidade	Gerry Sanchez	Licenciatura em Física (2014) Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (2018) Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (2008)	Licenciatura em Física (2014)
	Eletrônica Digital	Carlos Ricardo dos Santos Barbosa	Física Licenciatura Plena (2014)	Física Licenciatura Plena (2014)
MI	Sistemas Digitais	Carlos Ricardo dos Santos Barbosa	Física Licenciatura Plena (2014)	Física Licenciatura Plena (2014)
	Dispositivos Eletrônicos Analógicos			
	Fundamentos de Automação			
ME II	Montagem de Sistemas Eletrônicos	Gerry Sanchez	Licenciatura em Física (2014) Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (2018) Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (2008)	Licenciatura em Física (2014)
	Desenho de Circuitos Eletrônicos			
	Programação de Dispositivos e Sistemas Eletrônicos			
	Projeto de Circuitos Eletrônico			



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI PLÍNIO GILBERTO KROEFF

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

ME III	Manutenção de Sistemas Eletrônicos	Adriano Born	Graduação em Engenharia Elétrica (2009)	Pós-graduação em Docência no Ensino Superior (2017)
	Gestão da manutenção de Sistemas Eletrônicos			
	<b>Convenções:</b>	Módulo Básico – MB Módulo Introdutório – MI	Módulo Específico I – ME I Módulo Específico II – ME II	

### 10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

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

Para o curso Técnico em Eletrônica a Escola expede:

- Diploma de “**Técnico em Eletrônica**” - ao aluno que conclui o Curso, comprovada a conclusão do Ensino Médio.
- Histórico Escolar, que acompanha o Diploma e explicita as competências que constituem o Perfil Profissional de Conclusão.