

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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 Eletrotécnica**

**Presencial**

Novembro de 2020

Versão I.N. - 2020



## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

### Unidade Escolar

CNPJ:	<b>03.775.069/0041-72</b>	
Razão Social:	<b>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</b>	
Nome Fantasia:	<b>Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin</b>	
Esfera Administrativa:	<b>Federal</b>	
Endereço (Rua, Nº.):	<b>Av. Presidente Vargas Nº 3023 - Bairro Centro</b>	
Cidade/UF/CEP:	<b>Esteio – RS</b>	<b>CEP 93260-006</b>
Telefone:	<b>(51) 3904.2660</b>	
E-mail de contato:	<b>ist.pge@senairs.org.br</b>	
Site da unidade:	<b>www.senairs.org.br</b>	
Eixo Tecnológico:	<b>Controle e Processos Industriais</b>	

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**PLANO DE CURSO**

**TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA**

**(Modalidade Presencial)**

**1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

**1.1 Forma**

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

**1.2 Habilitação Técnica**

**Técnico em Eletrotécnica**

Carga Horária: 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 Nilo Bettanin, 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 Nilo Bettanin, pela oferta do Curso Técnico em Eletrotécnica, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Eletrotécnica) cumpre importante papel nas áreas de instalação, manutenção e projetos elétricos prediais, industriais e de potência, em atendimento a demandadas de indústrias, órgãos públicos em geral, hospitais, comércio e concessionárias de energia elétrica, vendas e compras técnicas, empresas de projetos de equipamentos e instalações elétricas, empresas prestadoras de serviço, entre outros.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

O Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin tem a sua sede administrativa na cidade de Esteio e desenvolve as suas ações de educação profissional por um conjunto de unidades vinculadas, atendendo uma grande diversidade de segmentos industriais da região, com destaque para os segmentos de petróleo e gás, energia, produção de máquinas agrícolas e metalmecânica. E é nesse contexto que surge a demanda pelo Curso Técnico em Eletrotécnica, com intuito de atender as áreas de eletricidade predial, eletricidade industrial, automação industrial e eficiência energética.

O constante crescimento do uso de sistemas de automatizados em âmbito sócio empresarial (como exemplo, a nova era da Indústria 4.0) gera oportunidades para o grande número de profissionais de diferentes áreas, inclusive para o Técnico em Eletrotécnica. Cabe, de forma particular, aos Técnicos em Eletrotécnica, atuar na implementação, configuração, manutenção e desenvolvimento de projetos dos principais componentes de sistemas elétricos prediais e industriais e suas particularidades.

A montagem de sistemas elétricos necessita da correta identificação das arquiteturas de malhas, da análise dos meios físicos, dispositivos e padrões para a obtenção dos melhores resultados. A constante evolução produtiva necessita que esse profissional agregue novas ferramentas aos processos, contribuindo para melhores resultados e propiciando novos negócios através do uso destas tecnologias móveis.

Pesquisa feita pela empresa de consultoria e recrutamento Page Personnel revela que, mesmo com a economia em crise, as empresas estão contratando profissionais e a demanda por trabalhadores formados subiu 7% no ano de 2017. Também, de acordo com a matéria, os Executivos do Brasil e Colômbia lideram os investimentos em qualificação técnica<sup>1</sup>.

Em meio às inúmeras empresas que compõem os parques industriais da microrregião de Porto Alegre, e que demandam o Técnico em Eletrotécnica, pode-se citar as empresas RGE Sul Distribuidora de Energia S.A, STIHL Ferramentas Motorizadas Ltda, Ferramentas Gedore do Brasil S.A, GKN Driveline Ltda, Gerdau Brasil S.A, Rijeza Ind. Metalúrgica Ltda, Frontec Ind de Componentes de Fixação Ltda, Esporte Sul Bordados e Serigrafia Ltda, Curtume Krumennauer, TFL do Brasil Ind Química Ltda, Lajesinos Sistemas e Estruturas Ltda, Bolzano Brasil Ind Couros e Peles, Bins Ind. de Artefatos de Borracha Ltda., Copé & Cia Ltda., Sebras Ind. e Com. Ltda., Refinaria Alberto Pasqualini S.A, Braskem S.A, Sequor Softwares Industriais Ltda, General Motors do Brasil Ltda, Libracom Automação Industrial Ltda, Altus Sistemas de Automação S.A, Metal Work Pneumática do Brasil Ltda, a Instaladora Elétrica Mercúrio, 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 Eletrotécnica.

Dentro desse contexto, o Curso de Técnico em Eletrotécnica oferecido pelo Centro de Formação Profissional SENAI Nilo Bettanin, busca atender a diversificação do mercado com a preocupação em formar um profissional versátil para atender características da região. Suas competências estão centradas na instalação, manutenção e projetos de sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.

---

<sup>1</sup> Fonte: <https://www.pagepersonnel.com.br/central-de-conte%C3%BAdo/nossos-insights/estudo-de-perspectivas-2017> - Em 05/03/2018

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

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

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

O perfil profissional do curso Técnico em Eletrotécnica 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 do setor quanto às competências profissionais necessárias para o atendimento das novas exigências do meio produtivo.

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

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

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- ✓ Os subsídios didático-pedagógicos são apresentados no documento **Metodologia SENAI de Educação Profissional**, que, no capítulo “Prática Docente”, orienta: a) a definição de estratégias de ensino (Situações de Aprendizagem), capazes de assegurar o desenvolvimento das competências específicas explicitadas no Perfil Profissional; b) a avaliação de competências, que consiste na coleta de evidências, a partir de padrões de desempenho previamente estabelecidos, quanto à apropriação das competências descritas no perfil profissional e desenvolvidas ao longo do processo formativo do aluno.

### 2.2 OBJETIVOS DO CURSO

O Curso Técnico em Eletrotécnica tem por objetivos:

- Formar Técnicos em Eletrotécnica com sólidos conhecimentos para instalar, manter e projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais.
- Desenvolver a iniciativa, o espírito crítico e empreendedor dos alunos, para que possam identificar e gerenciar novas oportunidades de trabalho e de geração de renda, numa economia em constante mudança.
- Desenvolver habilidades e atitudes que propiciem ao aluno a ampliação de sua capacidade pessoal e de equipe, na organização e no preparo para enfrentar situações rotineiras e complexas, respeitando os valores éticos e estéticos na realização de seu trabalho.
- Desenvolver, no profissional, o hábito de realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de preservação ambiental.
- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam os princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.
- Proporcionar aos alunos, através do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.

### 3 REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

Para ingresso no Curso, o candidato deve:

- Estar matriculado no Ensino Médio ou comprovar a conclusão do mesmo.

#### Forma de Ingresso

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

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

O perfil profissional de conclusão do Técnico em Eletrotécnica 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 Eletrotécnica é o profissional que apresenta as competências necessárias para instalar, manter e projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais, conforme segue:

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- **Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP)**, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais, considerando as seguintes etapas: Planejar serviços elétricos; Realizar serviços de instalações de sistemas elétricos prediais; Efetuar instalações de sistemas elétricos industriais; Realizar instalações de sistemas elétricos de potência.
- **Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP)**, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais, considerando as seguintes etapas: Iinspecionar funcionamento dos sistemas elétricos; Operar sistemas elétricos de potência (SEP); Realizar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas elétricos prediais e industriais.
- **Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP)**, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais, considerando as seguintes etapas: Coletar dados para elaboração do projeto; Elaborar projetos de sistemas elétricos de redes; Elaborar projetos de sistemas elétricos prediais e industriais.

**Competências Associadas:**

- Atuar profissionalmente, cumprindo os princípios de higiene e saúde, os procedimentos de qualidade e de meio ambiente e as normas de segurança aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- Apresentar comportamento ético na conduta pessoal e profissional.
- Atuar na coordenação em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, orientando colaboradores, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.
- Apresentar, no planejamento e no desenvolvimento das suas atividades profissionais, uma postura de comprometimento, responsabilidade, engajamento, atenção, disciplina, organização, precisão e zelo.
- Apresentar postura proativa, inovadora e empreendedora, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- Ter visão sistêmica, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

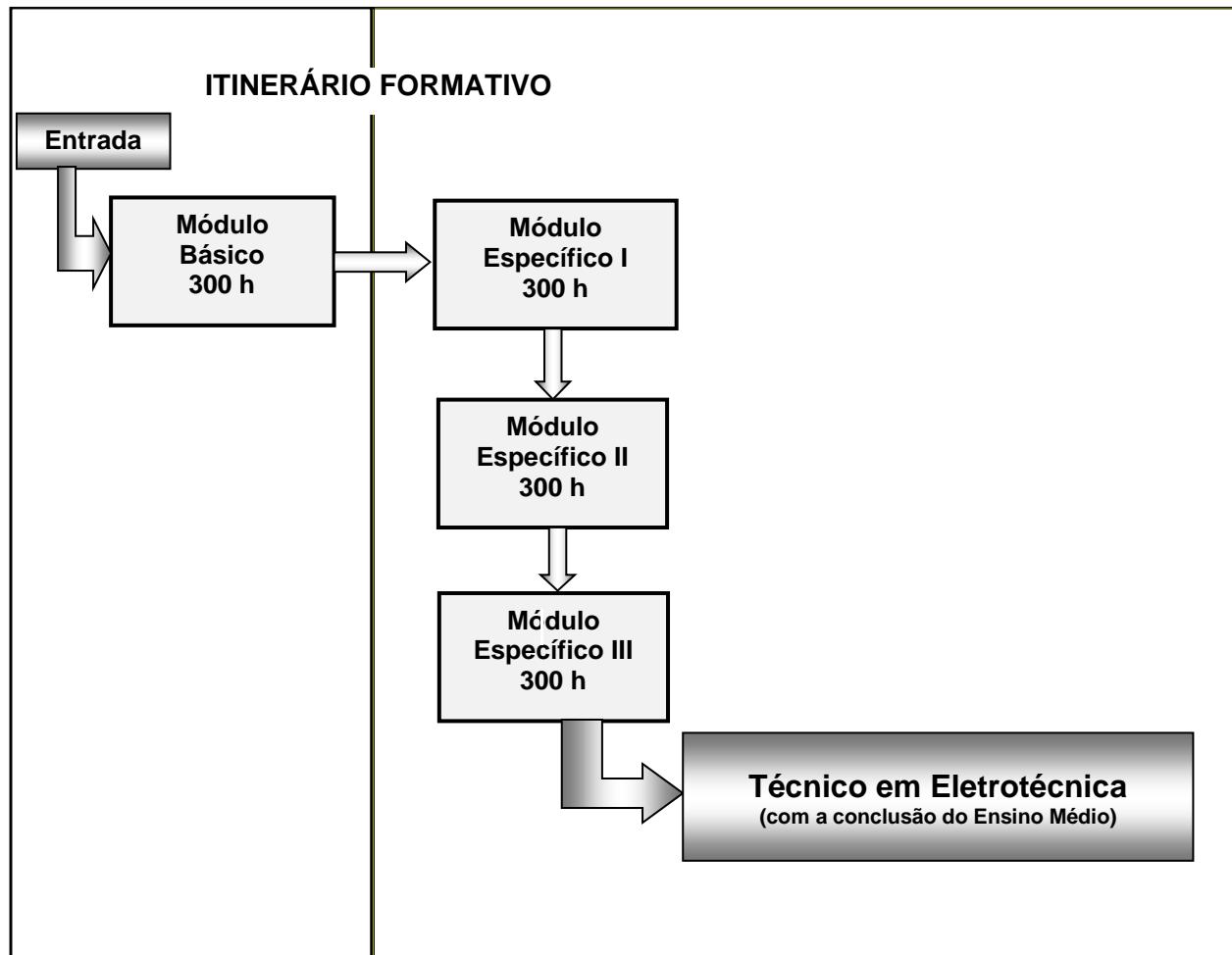
**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**5 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

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

No Curso Técnico em Eletrotécnica, o itinerário formativo está estruturado em 4 (quatro) módulos: 1 (um) básico e 3 (três) módulos específicos, num total de 1.200 horas.



**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**  
 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI  
 Departamento Regional do Rio Grande do Sul

## 5.1 DESENHO CURRICULAR

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

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

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

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

Matriz Profissional Técnico de Nível Médio *					
Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio	Carga Horária	MÓDULOS			
		Módulo Básico	Módulo Específico I	Módulo Específico II	Módulo Específico III
Carga Horária do Módulo		300 h	300 h	300 h	300 h
<b>Técnico em Eletrotécnica</b>	1.200 h				

O **Módulo Básico** contempla todas as unidades de competências e é integrado por unidades curriculares para desenvolvimento das competências básicas, num total de 300 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Básico**: “Comunicação Oral e Escrita”; “Eletricidade”; “Leitura e Interpretação de Desenho”; e “Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho”.

Os **Módulos Específicos** são integrados por Unidades Curriculares referentes às competências específicas, num total de 900 horas.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico I** – “Instalações Elétricas Prediais”; “Projetos Elétricos Prediais”; “Segurança em Eletricidade”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico II** – “Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado”; “Instalações Elétricas Industriais”; “Projetos Elétricos Industriais”.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico III** – “Eficiência Energética”; “Gestão da Manutenção”; “Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)”; “Manutenção Elétrica Predial e Industrial”; “Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)”; “Projetos de Sistemas Elétricos de Potência”.

### 5.2 MÓDULO BÁSICO - 300 HORAS

**Ao final do Módulo Básico, o aluno terá desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos e as competências transversais básicas necessárias ao desenvolvimento das competências específicas do perfil:**

- Ler e interpretar texto;
- Identificar e interpretar tipos de grafias;
- Identificar e interpretar símbolos e signos do contexto social;
- Utilizar linguagens como meio de expressão, informação e comunicação;
- Interpretar textos técnicos;
- Elaborar apresentações, inclusive em meio eletrônico;
- Interpretar manuais e catálogos técnicos;
- Pesquisar em diversas fontes, inclusive em meio eletrônico;
- Produzir e estruturar textos técnicos (e-mail, parecer, relatório, manual etc.);
- Decodificar e codificar informações;
- Comunicar-se oralmente e por meio eletrônico;
- Manipular textos eletrônicos;
- Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática;
- Identificar as ferramentas adequadas para a realização dos testes de acordo com a classe de tensão;
- Identificar presença de tensão e após o desligamento a ausência de tensão;
- Reconhecer princípios da física (eletricidade, magnetismo, eletromagnetismo e mecânica);
- Reconhecer princípios de química (reações químicas);
- Reconhecer princípios de trigonometria;
- Interpretar diagramas e esquemas elétricos;
- Interpretar simbologia de componentes elétricos;

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Identificar terminologias técnicas;
- Efetuar cálculos de operações fundamentais de matemática;
- Identificar elementos da geometria descritiva;
- Identificar elementos de desenho;
- Identificar as normas técnicas vigentes de desenho;
- Utilizar instrumentos de medidas dimensionais;
- Interpretar projetos arquitetônicos;
- Interpretar planta baixa e desenhos;
- Interpretar perspectivas, vistas e cortes;
- Interpretar escalas de desenho;
- Interpretar as unidades de medidas;
- Identificar tipos de legendas;
- Identificar instrumentos e ferramentas de desenho;
- Identificar escalas de desenho;
- Identificar dimensões dos ambientes (local);
- Identificar as simbologias utilizadas no projeto;
- Interpretar os processos de gestão da qualidade, meio ambiente, e saúde e segurança do trabalho;
- Identificar os riscos ocupacionais;
- Identificar os aspectos relacionados à saúde e à segurança do trabalho;
- Identificar normas técnicas e regulamentadoras vigentes;
- Identificar normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e as ambientais;
- Identificar ferramentas da qualidade;
- Identificar EPI e EPC;
- Identificar elementos da gestão ambiental.

**Competências Associadas:**

- ✓ Cumprir normas e procedimentos
- ✓ Manter-se atualizado tecnicamente
- ✓ Ter capacidade de análise
- ✓ Ter senso crítico
- ✓ Ter senso investigativo
- ✓ Ter visão sistêmica
- ✓ Demonstrar organização nos dados coletados
- ✓ Ter eficácia na coleta de dados e informações

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- ✓ Demonstrar atitudes éticas
- ✓ Demonstrar postura de cooperação
- ✓ Saber se informar, se comunicar, argumentar, compreender e agir
- ✓ Ter proatividade
- ✓ Ter responsabilidade
- ✓ Trabalhar em equipe

**O Módulo Básico** não tem terminalidade. É composto pelas Unidades Curriculares “Comunicação Oral e Escrita”; “Eletricidade”; “Leitura e Interpretação de Desenho”; e “Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho”, propiciando o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades transversais básicas. É pré-requisito para o Módulo Específico I.

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

**Comunicação Oral e Escrita** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos relacionados às técnicas de comunicação e de redação de documentos técnicos, bem como as capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.

#### **Conhecimentos relacionados:**

- **Comunicação**
  - Processo: emissor, receptor, referente, mensagem, canal, código, feedback.
  - Níveis de fala: gíria, linguagem coloquial, linguagem padrão.
- **Descrição de objeto, processo e ambiente.**
- **Dissertação**
  - Estrutura: introdução, desenvolvimento, conclusão.
- **Parágrafo**
  - Estrutura interna: tópico frasal, ideias secundárias;
  - Unidade interna: sequência de ideias, coerência, concisão;
  - Tipos de parágrafo: narrativo, descriptivo, dissertativo.
- **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;

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Interpretativa: coerência interna, profundidade no tratamento do tema, validade e relevância da argumentação (e da contra argumentação);
- Elaboração de texto crítico.
- **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.
- **Relatório Técnico**
  - Estrutura básica;
  - Tipos de relatório: atividade, ocorrência, estudos ou de pesquisa.
- **Internet**
  - Pesquisa;
  - Comunicação: e-mail, SMS.
- **Comunicação e Informação**
  - Envio
  - Intenção
  - Recepção
  - Confirmação

**Bibliografia Básica**

- AZEVEDO, Celicina Borges. **Metodologia científica ao alcance de todos**. 4. ed. São Barueri: Manole. 2018.
- 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*.
- PICHONET, Luis Hernan Contreras. **Tecnologia da informação e comunicação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

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

### **Bibliografia Complementar**

- CUNHA, Celso.; CINTRA, Lindley. **Nova gramática do português contemporâneo:** de acordo com anova orografia. 7.ed. Rio de Janeiro: Lexicon, 2016.
- LUIZARI, Kátia. **Comunicação empresarial eficaz:** como falar e escrever bem. 2. ed. Curitiba: Intersaber, 2014. *E-book*.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** 8. Ed. São Paulo: Atlas. 2017.
- SALVADOR, Arlete. **Escrever bem no trabalho:** do WhatsApp ao relatório. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2016 *E-book*.

## **UNIDADE CURRICULAR: ELETRICIDADE**

**Eletricidade** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos associados às grandezas e ao funcionamento de circuitos elétricos, bem como às capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

### **Conhecimentos relacionados:**

- **Matemática aplicada**
  - Trigonometria
  - Conjuntos numéricos e números decimais
  - Operações com números decimais
  - Razão e proporção: direta e inversa, proporções e porcentagem.
  - Múltiplos
  - Submúltiplos
  - Arredondamento
  - Dígitos significativos na leitura de instrumentos
  - Notação científica
  - Frações, potenciação e radiciação.
  - Equações de 1º e 2º grau
  - Geometria espacial e plana
- **Fundamentos de Eletricidade**
  - Histórico
  - Materiais elétricos

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Fontes geradoras por ação: pressão, química, magnética, térmica, mecânica, luminosa.
- Carga elétrica
- Eletrização dos corpos
- Lei Coulomb
- Campo elétrico
- Força elétrica
- Potencial elétrico
- Diferença de potencial (ddp)
- **Grandezas fundamentais do circuito elétrico**
  - Corrente elétrica
  - Tensão elétrica
  - Resistência elétrica
- **Potência elétrica em corrente contínua**
  - Definição
  - Energia elétrica
  - Rendimento
  - Máxima transferência de potência
  - Lei de Joule
- **Circuitos elétricos**
  - Série
  - Paralelo
  - Misto
- **Princípios de Leis e Teoremas**
  - Leis: Ohm, Kirchoff
  - Ponte Wheatstone
- **Corrente Alternada**
  - Grandezas e valores característicos
  - Princípio de geração
  - Análise fasorial de circuitos em corrente alternada com representação na forma retangular e polar: resistivo, capacitivo, indutivo, resistivo, indutivo, RL – série e paralelo, resistivo, capacitivo, RC – série e paralelo, resistivo, indutivo, capacitivo, RLC – série e paralelo.
  - Potência em corrente alternada: aparente, ativa, reativa.
- **Magnetismo e Eletromagnetismo**
  - Ferromagnetismo: natural, artificial, leis da atração e repulsão entre polos, inseparabilidade dos ímãs, interação entre ímãs.
  - Campo magnético: linhas de forças magnéticas, fluxo de indução magnética, densidade do fluxo magnético, circuitos magnéticos.
  - Eletromagnetismo: campo magnético no condutor, regras, força de Lorentz, lei de faraday, lei de lenz, autoindução.
  - Capacitância e indutância

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Capacitores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo.
- Indutores: definição, características, comportamento em corrente contínua, associação em série, associação em paralelo.
- **Fator de potência**
- **Princípios de Eletrônica**
  - Diodos semicondutores
  - Retificação monofásica
  - Retificação trifásica
  - Díodo Zener
  - Led
  - Reguladores de tensão
  - Filtro capacitivo
- **Medidas elétricas**
  - Princípio de funcionamento dos instrumentos de medida: ferro móvel, bobina móvel, eletrodinâmico, ressonante, digitais
  - Características básicas dos instrumentos de medida: escala, precisão, sensibilidade, posição, isolação.
  - Instrumentos e grandezas: voltímetro, amperímetro, ohmímetro, wattímetro, cossifímetro, frequencímetro, multímetros, medidores de energia elétrica, técnicas de medição, padronização de tensões EBT, BT, MT, AT e EAT, medições em EBT.
- **Dados e informações**
  - Seleção
  - Sistematização
  - Organização
  - Apresentação
- **Trabalho em Grupo e Individual**
  - Espírito de Equipe
  - Individualismo
- **Ética**
  - Ética nos relacionamentos sociais

**Bibliografia Básica**

- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 13.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- CZAJKOWSKI, Adriana; MULLER, Rodrigo; OLIVEIRA, Vanderleia Stece de. **Construindo relacionamentos no contexto organizacional**. Curitiba: Intersaber, 2020. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade geral**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade:** volume 2. 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*
- 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 1. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**UNIDADE CURRICULAR: LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DESENHO**

**Leitura e Interpretação de Desenho** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos associados às simbologias, aos croquis, aos esquemas e aos diagramas elétricos, bem como às capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do técnico no mundo do trabalho.

**Conhecimentos relacionados:**

- **Leitura e Interpretação**
  - Planta baixa
  - Perspectivas, vistas e cortes.
  - Cota do desenho
  - Posicionamento dos componentes arquitetônicos
  - Leiautes
  - Simbologia
  - Diagramas
- **Organização dos dados e informações**
  - Coleta
  - Seleção
  - Organização
  - Análise
- **Escala**
  - Definição e aplicação
  - Razão, proporção e regra de três simples.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- **Medidas lineares e de área**
  - Conversão de unidades
  - Ferramentas e instrumentos de medidas
- **Normas técnicas de desenho técnico**
- **Unidade de medida**
  - Características básicas dos instrumentos de medida: escala e precisão.
  - Sistema internacional
  - Sistema inglês
- **Equipes de trabalho**
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais
- **Ética**
  - Postura ética nos dados e informações coletados

**Bibliografia Básica**

- PACHECO, Beatriz de Almeida. **Desenho técnico**. Curitiba: Intersaber, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Controle dimensional**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Metalmecânica-Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN) **Leitura e interpretação de desenho**. Brasília: SENAI/DN, 2017 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Leitura e interpretação de desenho técnico**. Brasília: SENAI/DN, 2012 (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Sistemas de medidas e representação gráfica**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**Bibliografia Complementar**

- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*
- TOLEDO, José Carlos de. **Sistemas de medição e metrologia**. Curitiba: Intersaber, 2014. *E-book*.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**UNIDADE CURRICULAR: QUALIDADE, SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA NO TRABALHO**

**Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos associados às ações preventivas pertinentes à conservação do meio ambiente, à segurança e à saúde nos serviços em eletricidade e à utilização de princípios de gestão da qualidade, bem como das capacidades sociais, organizativas e metodológicas, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.

**Conhecimentos relacionados:**

- **Meio Ambiente**
  - Aspectos e impactos ambientais da ação humana: consumo consciente, reciclagem de lixo, descarte de resíduos;
  - Ecossistemas e globalização dos problemas ambientais;
  - Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia;
  - Preservação do meio, tecnologias limpas, uso de recursos renováveis e desenvolvimento sustentável.
- **Qualidade**
  - Terminologias e procedimentos
  - Princípios de gestão da qualidade
  - Processo
  - Ferramentas: Pareto, Ishikawa, histograma, lista de verificação, brainstorm, gráfico de controle, diagrama de dispersão
  - Planilhas e gráficos
- **Qualidade Total**
  - Conceito
  - Eficiência
  - Eficácia
  - Melhoria contínua
- **Saúde e Segurança**
  - A CIPA;
  - Acidentes de trabalho: definições, características, tipos (no trajeto, fora do local e do horário de trabalho);
  - Doenças: profissionais, doença do trabalho;
  - Condições ambientais: riscos ambientais no trabalho, riscos ergonômicos, prevenção e redução de danos;
  - Riscos ocupacionais: medidas preventivas, utilização de equipamentos de prevenção individual (EPI), utilização de equipamentos de prevenção coletiva (EPC), controle e conservação dos equipamentos de proteção.
- **Equipes de trabalho**
  - Trabalho em grupo

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- Relações interpessoais

### Bibliografia Básica

- ANDREOLLI, Taís Pasquoio; BASTOS, Lívia Tiemi. **Gestão da qualidade**: melhoria contínua e busca pela excelência. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- BARDINI, Mebur (org.) **Meio ambiente e qualidade de vida**. São Paulo: Pearson, 2016. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança do trabalho**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Energia-Geração- Transmissão e distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança nos serviços em eletricidade**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- GAYER, Jéssica Alvares Coppi Arruda. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2020. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto. **Segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (Coeção Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão de pessoas**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Segurança no Trabalho). *E-book*.

## 5.4. MÓDULO ESPECÍFICO I - 300 HORAS

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

- **Instalar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP)**, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais, considerando as seguintes etapas: Planejar serviços elétricos; Realizar serviços de instalações de sistemas elétricos prediais; Efetuar instalações de sistemas elétricos industriais; Realizar instalações de sistemas elétricos de potência.

### **Competências Associadas:**

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Cumprir normas e procedimentos;
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas;
- Manter-se atualizado tecnicamente;
- Ter capacidade de análise;
- Ter senso crítico;
- Ter senso investigativo;
- Ter visão sistêmica;
- Aplicar procedimentos técnicos;
- Demonstrar organização;
- Estabelecer prioridades;
- Ter responsabilidade socioambiental;
- Comunicar-se com clareza;
- Demonstrar atitudes éticas;
- Ter proatividade;
- Ter responsabilidade;
- Trabalhar em equipe.

**O Módulo Específico I** é constituído pelas Unidades Curriculares de “*Instalações Elétricas Prediais*”; “*Projetos Elétricos Prediais*”; “*Segurança em Eletricidade*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Não possui caráter de terminalidade. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

**UNIDADE CURRICULAR: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS**

**Instalações Elétricas Prediais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização de instalações elétricas prediais, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos relacionados:**

- **Sistemas de alimentação elétrica**
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Aplicação conforme Norma ABNT BR 14039
  - Características: regulamentação das Concessionárias locais
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos: alimentação em baixa tensão e alimentação em média tensão

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**• Diagramas elétricos**

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5444
- Características
- Simbologia
- Identificação
- Tipos: unifilar e multifilar

**• Tomadas de corrente**

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Identificação
- Tipos

**• Sistema de iluminação**

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410 e 5413
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Identificação
- Tipos de lâmpadas: lâmpadas incandescentes e acessórios, lâmpadas frias e acessórios, lâmpadas de descarga e acessórios, LED's

**• Aterramento**

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Esquemas: TNC, TNS, TNCS, TT, IT

**• Condutores elétricos**

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- Tipos: rígidos e flexíveis, unipolares e multipolares, isolados e nus
- Conexões: emendas e conectores
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Identificação
- Instalações
  - ✓ Fixados em paredes
  - ✓ Sobre isoladores e em linha aérea
  - ✓ Em eletroduto aparente ou embutidos
  - ✓ Em leitos de cabos e em eletrocalhas
- Descartes adequados de resíduos
- Reciclagem de resíduos
- Racionalização do uso dos recursos naturais e fontes de energia

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**• Ferramentas e equipamentos**

- Manuseio
- Tipos
  - ✓ Ferramentas manuais: alicates, chaves de fenda, canivetes, serras, tarraxa para eletrodutos, linha de bater, limas, martelo, níveis, prumo de centro, dobradores de tubos, Rebitadeira.
  - ✓ Ferramentas elétricas: soprador térmico, parafusadeira, furadeira manual, serras.
  - ✓ Instrumentos: instrumentos de medidas elétricas, instrumentos de medição linear.
- Zelo

**• Dispositivos de proteção**

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Identificação
- Tipos: Fusível; Disjuntores; Diferencial Residual (DR); Dispositivo de proteção contra surtos (DPS).

**• Dispositivos de manobra**

- Aplicação conforme Norma ABNT BR 5410
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Identificação
- Tipos: Interruptores; Dimmer; Botões; Contatores; Sensores; Relés: relés de impulso, minutarias, programadores de horários; Controladores programáveis.

**• Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)**

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5419
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Tipos: Faraday e Franklin
- Acessórios

**• Motores elétricos de corrente alternada**

- Tipos: motor monofásico de fase auxiliar e universal

**• Dispositivos de comunicação e segurança patrimonial**

- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Identificação
- Tipos: sistemas de alarme residencial, sistema de telefonia, cerca elétrica, sistema de porteiro eletrônico, sistema de portão automático, sistema de circuito fechado de TV (CFTV)

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- **Higiene e Segurança no Trabalho**
  - Princípios de higiene e segurança no trabalho
  - Princípios de segurança
  - Organização e limpeza de ambientes de trabalho: utilização de EPI's, equipamentos, metodologias, normas e procedimentos
- **Organização de ambientes de trabalho – gestão da rotina**
  - Definição de etapas
  - Elaboração de cronogramas
  - Registro de serviço
- **Equipes de trabalho**
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais
  - Responsabilidades individuais
  - Fatores de satisfação no trabalho
- **Postura ética**
  - Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
  - Ética no uso de máquinas e equipamentos

**Bibliografia Básica**

- SAMED, Marcia Marcondes Altimari. **Fundamentos de instalações elétricas**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas prediais**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2017 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas prediais**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2017 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações de sistemas elétricos prediais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**Bibliografia Complementar**

- CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 9. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Execução de serviços técnicos comerciais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletrotécnica**. 2. Ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial).

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS ELÉTRICOS PREDIAIS**

**Projetos Elétricos Prediais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de projetos de instalações elétricas prediais, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos relacionados:**

**• Fundamentos de Desenho Técnico**

- Escalas (NBR 8196)
- Razão e importância (o desenho e o técnico)
- Normas – ABNT – ISO – DIN e outros
- Instrumentos e utensílios de desenho
- Formatos e dobramentos de papel
- Escrita (NBR 8402)
- Linhas (NBR 8403)
- Projeção ortogonal (NBR 10067): projeção no primeiro e terceiro diedros, vistas, esboço cotado de vistas, cotagem (NBR 10126)
- Perspectiva: paralela cavaleira (45º), axométrica e isométrica, desenho isométrico (visão explodida), esboço cotado em perspectiva

**• Normas técnicas**

- Disposições gerais e campo de aplicação
- Organização
- Hierarquia e órgãos regulamentadores
- Tipos
- Uso
- Exemplos
- Outras denominações
- Legislações: Federais, Estaduais e Municipais

**• Desenho de instalações elétricas**

- Elementos de um sistema elétrico
- Circuitos elétricos
- Materiais utilizados em instalações elétricas
- Dispositivos de controle dos circuitos
- Dispositivos de proteção dos circuitos
- Representação das instalações em planta: simbologia, planta baixa, cobertura, esquema vertical, detalhamento, ponto de consumo
- Instalação de para-raios
- Instalações elétricas em edificação

**• Desenho assistido por computador**

- Software aplicativo: apresentação e características

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Desenho aplicado às instalações elétricas: a área de trabalho, comandos de desenho e modificação e comandos de auxílio
- Manipulação de desenhos: trabalhando com textos, manipulação de blocos de desenhos, manipulando as hachuras, comandos de dimensionamento
- Impressão e manipulação de escalas

**• Organização das informações**

- Coleta
- Seleção
- Organização
- Análise
- Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)

**• Pesquisa e análise de informações**

- Técnicas de Pesquisa
- Fontes de consulta
- Seleção de informações
- Análise das informações e conclusões

**• Organização de trabalho - gestão da rotina**

- Delimitação de atividades
- Definição de etapas
- Previsão de recursos
- Elaboração de cronogramas

**• Planejamento e controle**

- Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução e avaliação.
- Organização: documentação

**• Projeto**

- Definição
- Planejamento
- Viabilidade técnica e econômica
- Confiabilidade
- Recursos: humanos, financeiros e materiais.
- Cronograma: físico e financeiro
- Apresentação do projeto

**• Projeto de instalações elétricas prediais, seguindo padrão de eficiência energética**

- Dimensionamento de condutores
- Dimensionamento de dispositivos de proteção
- Dimensionamento de eletroduto
- Cálculo de demanda
- Cálculo de fator de carga
- Cálculo de iluminação (lâmpadas, luminárias e sistemas de iluminação, iluminação interna, iluminação externa)

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Planta elétrica

- **Memorial descritivo**

- Estrutura
- Objetivo
- Levantamento de dados
- Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material, anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)

- **Conselho de classe**

- Atribuições técnicas
- Responsabilidade técnica
- Código de defesa do consumidor

- **Ética**

- Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas

**Bibliografia Básica**

- CONSALTER, **Elaboração de projetos**: da introdução à conclusão. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projeto de sistemas elétricas prediais**. Brasília: SENAI/DN, 2014 (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos elétricos prediais**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2017 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos elétricos prediais**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2018 (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.

**Bibliografia Complementar**

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletricidade**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletricidade**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Leitura e Interpretação de desenho técnico**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

### UNIDADE CURRICULAR: SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

**Segurança em Eletricidade** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a prevenção de acidentes relacionados a serviços em eletricidade, considerando as especificações da norma regulamentadora NR 10.

#### **Conhecimentos relacionados:**

- **Acidentes de origem elétrica**
  - Causas diretas e indiretas
  - Discussão de casos
- **Educação em Prevenção de Acidentes – GEPA/CIPA**
  - Campanhas de segurança
- **Regulamentações do MTE**
  - Normas Regulamentadoras relacionadas às instalações elétricas
  - Disposições gerais e campo de aplicação
  - NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
  - NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
  - NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
  - NR 17 - Ergonomia
  - NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
  - NR 21 - Trabalho a Céu Aberto
  - NR 26 - Sinalização de Segurança
  - NR 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
  - NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade
  - Qualificação, habilitação, capacitação e autorização
- **Fundamentos da segurança com eletricidade**
- **Medidas de Controle do Risco Elétrico**
  - Desenergização
  - Equipotencialização
  - Seccionamento automático da alimentação
  - Extrabaixa tensão
  - Barreiras e invólucros
  - Bloqueios e impedimentos
  - Obstáculos e anteparos
  - Isolamento das partes vivas
  - Isolação dupla ou reforçada
  - Colocação fora de alcance
  - Separação elétrica
  - Aterramento funcional (TN / TT / IT), de proteção, temporário
  - Dispositivos a corrente de fuga
- **Proteção e combate a incêndio**

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Noções básicas
- Medidas preventivas
- Métodos de extinção
- Prática
- **Primeiros socorros**
  - Noções sobre lesões
  - Priorização do atendimento
  - Aplicação de respiração artificial
  - Massagem cardíaca
  - Técnicas para remoção e transporte de acidentados
  - Práticas
- **Rotinas de trabalho – procedimentos**
  - Instalações desenergizadas
  - Liberação para serviços
  - Sinalização
  - Inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento
- **Segurança no trabalho**
  - Organização do local de trabalho
  - Organização dos dados e informações coletadas
  - Procedimentos de segurança
- **Técnicas de Análise de Risco**
- **Equipamentos de proteção coletiva**
- **Equipamentos de proteção individual**
- **Responsabilidades**
- **Riscos adicionais**
  - Altura
  - Ambientes confinados
  - Áreas classificadas
  - Umidade
  - Condições atmosféricas
- **Riscos em instalações e serviços com eletricidade**
  - O choque elétrico, mecanismos e efeitos
  - Campos eletromagnéticos
  - Arcos elétricos, queimaduras e quedas
- **Equipes de trabalho**
  - Trabalho em grupo
  - Relações interpessoais
  - Responsabilidades individuais
  - Fatores de satisfação no trabalho

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

### Bibliografia Básica

- MANUAL de segurança e saúde no trabalho: normas regulamentadoras – NRs. 13. ed. rev. e atual. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2017. (Série Segurança e Saúde no Trabalho). *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P; JUDGE, Tim. **Fundamentos do comportamento organizacional**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto. **Segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. (Coleção Biografia Universitária Pearson). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança nos serviços em eletricidade**. Brasília, SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Segurança em eletricidade**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Energia – Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- LAMBERT, Edna Gomes (org.) **Guia prático de primeiros socorros**. São Paulo: Rideel, 2019. *E-book*.
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de eletricidade**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Tecnologia da Informação –TI). *E-book*.

## 5.5. MÓDULO ESPECÍFICO II – 300 HORAS

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

- **Manter sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP)**, cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais, considerando as seguintes etapas: Ispetionar funcionamento dos sistemas elétricos; Operar sistemas elétricos de potência (SEP); Realizar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas elétricos prediais e industriais.

### **Competências Associadas:**

- Cumprir normas e procedimentos
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Manter-se atualizado tecnicamente
- Ter capacidade de análise
- Ter senso crítico
- Ter senso investigativo
- Ter visão sistêmica
- Aplicar procedimentos técnicos
- Demonstrar organização
- Estabelecer prioridades
- Ter responsabilidade socioambiental
- Comunicar-se com clareza
- Demonstrar atitudes éticas
- Ter proatividade
- Ter responsabilidade
- Trabalhar em equipe

O **Módulo Específico II** é constituído pelas Unidades Curriculares de “Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado”; “Instalações Elétricas Industriais”; “Projetos Elétricos Industriais”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo. Não possui caráter de terminalidade. É pré-requisito para o Módulo Específico III.

**UNIDADE CURRICULAR: ACIONAMENTO DE DISPOSITIVOS ELÉTRICOS AUTOMATIZADO**

**Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o acionamento de sistemas eletrohidráulicos e eletropneumáticos em instalações elétricas industriais, considerando padrões, normas e requisitos técnicos, de qualidade de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos relacionados:**

- **Eletropneumática**
  - Fundamentos físicos da pneumática: propriedades, produção, preparação e distribuição do ar comprimido, construção e função dos elementos de trabalho.
  - Elementos de comandos e sinais: válvulas direcionais, válvulas de bloqueio, válvulas de vazão, válvulas de pressão.
  - Símbologia: normas nacionais e internacionais

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Princípio da técnica de comando: construção e interpretação de circuitos pneumáticos, estrutura e função dos elementos eletropneumáticos, construção e interpretação de esquemas eletropneumáticos.

**• Eletrohidráulica**

- Fundamentos físicos da hidráulica
- Óleos hidráulicos
- Grupo de acionamento
- Bombas hidráulicas: função e construção dos elementos hidráulicos.
- Simbologia: normas nacionais e internacionais, estudo do controle da velocidade do cilindro, noções de cálculos sobre força, área e volume dos atuadores.
- Princípio da técnica de comandos: estrutura e função dos elementos eletrohidráulicos, construção e interpretação de esquemas eletrohidráulicos.

**• Acionamentos eletrohidráulicos e eletropneumáticos**

- Elementos de acionamento dos sistemas
- Circuitos elétricos, hidráulicos e pneumáticos
- Materiais utilizados
- Dispositivos de controle dos circuitos
- Dispositivos de proteção dos circuitos
- Representação das instalações, simbologia

**• Acionamentos automatizados**

- Controladores Programáveis – CLP: contexto, evolução, aplicações, conceito e princípios de funcionamento, arquitetura, programação.

**• IHM: contexto e aplicações**

**• Sistema supervisório: contexto e aplicações**

**• Organização no trabalho**

- Organização do local de trabalho
- Organização e limpeza de ambientes de trabalho

**• Higiene e Segurança no Trabalho**

- Princípios de higiene e segurança no trabalho
- Procedimentos e normas de segurança

**• Equipes de trabalho**

- Trabalho em grupo
- Relações interpessoais
- Responsabilidades individuais

**• Postura ética**

- Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
- Ética no uso de máquinas e equipamentos

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

### Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamentos de dispositivos eletro-eletrônicos automatizados**. Brasília, SENAI/DN, 2018. (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *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). **Qualidade, saúde, meio ambiente e segurança nos serviços em eletricidade**. Brasília, SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- AGUIRRE, Luis Antonio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. *E-book*.
- JOÃO, Belmiro Nascimento (org.). **Usabilidade e interface homem-máquina**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. *E-book*
- SILVA, Edilson Alfredo da. **Introdução às linguagens de programação para CLP**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.

## **UNIDADE CURRICULAR: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAS**

**Instalações Elétricas Industriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização de manutenções em sistemas elétricos industriais, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### Conhecimentos relacionados:

- **Condutores elétricos industriais**
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Tipos
  - Conexões
- **Dispositivos de manobra, sinalização e proteção**

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
- Características
- Dimensionamento
- Simbologia
- Identificação
- Tipos: botoeiras, contatores, relés, sinaleiras luminosa e sonora, chave fim de curso, sensores indutivo, capacitivo, fotoelétrico e ultrassônico, relé térmico de proteção contra sobrecarga, fusíveis Diazed e NH, disjuntor termomagnético, disjuntor diferencial residual, disjuntormotor
- **Infraestruturas de sistemas elétricos industriais**
  - Aplicação conforme Norma ABNT NBR 5410
  - Características
  - Dimensionamento
  - Simbologia
  - Identificação
  - Tipos
    - ✓ Perfilados, eletrocalhas, leitos e acessórios
    - ✓ Barramentos e acessórios
    - ✓ Canaletas e acessórios
    - ✓ Painéis de comandos e caixas
  - Descartes adequados de resíduos
  - Reciclagem de resíduos
- **Acionamentos**
  - Características
  - Dimensionamento
  - Parametrização
  - Simbologia
  - Diagramas
  - Identificação
  - Tipos
    - Sistemas de partida direta: direta sem reversão e direta com reversão
    - Sistemas de partida indireta: partida estrela triângulo com e sem reversão, partida série paralelo, partida compensadora com e sem reversão, partida com chave soft starter
    - Frenagem: por contra corrente, eletromecânica, por injeção de corrente contínua
    - Inversor de frequência: comando local via IHM, comando remoto digital e analógico
- **Aterramento – Instalações elétricas industriais, conforme ABNT NBR 5410**
- **Gerador Elétrico**
  - Características
  - Simbologia
  - Identificação
  - Dimensionamento
  - Funcionamento: a vazio e com carga
  - Ligações

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- Diagramas
- Tipos: gerador monofásico e gerador trifásico

**• Motor de corrente contínua**

- Características
- Dimensionamento
- Funcionamento: a vazio e com carga
- Ligações
- Simbologia
- Diagramas
- Identificação
- Tipos: excitação independente, série, paralelo e misto
- Motor universal

**• Motores de indução (assíncrono)**

- Ligações
- Simbologia
- Características
- Dimensionamento
- Funcionamento: a vazio e com carga
- Diagramas
- Identificação
- Tipos: motor trifásico e motor de múltiplas velocidades

**• Motor síncrono**

- Características
- Dimensionamento
- Funcionamento: a vazio e com carga
- Ligações
- Simbologia
- Diagramas
- Identificação

**• Transformador**

- Características
- Simbologia
- Identificação
- Dimensionamento
- Funcionamento: a vazio e com carga
- Ligações
- Diagramas
- Tipos: transformador monofásico e transformador trifásico

**• Equipes de trabalho**

- Trabalho em grupo
- Relações interpessoais
- Responsabilidades individuais

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- **Higiene e Segurança no Trabalho**
  - Princípios de higiene e segurança no trabalho
  - Procedimentos e normas de segurança
- **Descartes adequados de resíduos**
- **Organização no trabalho**
  - Organização do local de trabalho
  - Organização e limpeza de ambientes de trabalho
  - Registro de serviço
- **Postura ética**
  - Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
  - Ética no uso de máquinas e equipamentos

**Bibliografia Básica**

- BEGA, Egidio Alberto (org.). Instrumentação industrial. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- RIBAS, Samuel Polato. **Instalações elétricas industriais:** eletrotécnica. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Comandos elétricos.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sistemas eletroeletrônicos industriais.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas industriais:** volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas industriais:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*.

**Bibliografia Complementar**

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Conversores e inversores.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletroeletrônicos industriais.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de sistemas eletroeletrônicos industriais.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS ELÉTRICOS INDUSTRIAIS**

**Projetos Elétricos Industriais** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de projetos de instalações industriais, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos relacionados:**

- **Normas técnicas**
  - Disposições gerais e campo de aplicação
  - Organização
  - Hierarquia e órgãos regulamentadores
  - Tipos
  - Uso
  - Exemplos
  - Outras denominações
  - Legislações: Federais, Estaduais, Municipais.
- **Organização das informações**
  - Coleta
  - Seleção
  - Organização
  - Análise
  - Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)
- **Organização de trabalho – gestão da rotina**
  - Delimitação de atividades
  - Definição de etapas
  - Previsão de recursos
  - Elaboração de cronogramas
- **Pesquisa e Análise de Informações – ABNT**
  - Fontes de consulta
  - Seleção de informações
  - Técnicas de pesquisa
  - Análise das informações e conclusões
  - Norma de formatação
- **Planejamento e controle**
  - Organização: documentação
  - Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução, avaliação
- **Projeto**
  - Definição
  - Planejamento

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- Viabilidade técnica e econômica
- Confiabilidade
- Apresentação do projeto
- Recursos: humanos, financeiros, materiais
- Cronograma: físico, financeiro.

- **Projeto de instalações elétricas industriais**

- Dimensionamento de condutores
- Dimensionamento de dispositivos de proteção
- Dimensionamento de eletrodutos e eletrocalhas
- Cálculo de demanda
- Cálculo de fator de carga
- Correção de fator de potência
- Iluminação industrial
- Planta elétrica
- Sistemas de aterramento
- Para-raios (SPDA)
- Projetos de subestação de consumidor

- **Memorial descritivo**

- Objetivo
- Levantamento de dados
- Partes componentes: memória de cálculo, diagramas elétricos, plantas, leiautes, especificações, lista de material.

- **Anexos (manuais de equipamentos/instrumentos)**

- **Ética**

- Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas

### **Bibliografia Básica**

- CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 8. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de melhorias de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos elétricos industriais.** Brasília, SENAI/DN, 2018. (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*

**Bibliografia Complementar**

- BEGA, Egídio Alberto (Org.). **Instrumentação industrial.** Rio de Janeiro: Interciência, 2011. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sistemas elétricos prediais.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sistemas eletroeletrônicos industriais.** Brasília, SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**5.5. MÓDULO ESPECÍFICO III – 300 HORAS**

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

- **Projetar sistemas elétricos prediais, industriais e de potência (SEP),** cumprindo legislações vigentes, parâmetros de eficiência energética, normas técnicas, de qualidade, de segurança e saúde e, ainda, ambientais, considerando as seguintes etapas: Coletar dados para elaboração do projeto; Elaborar projetos de sistemas elétricos de redes; Elaborar projetos de sistemas elétricos prediais e industriais.

**Competências Associadas:**

- Cumprir normas e procedimentos
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas
- Manter-se atualizado tecnicamente
- Ter capacidade de análise
- Ter senso crítico
- Ter senso investigativo
- Ter visão sistêmica
- Aplicar procedimentos técnicos
- Demonstrar organização
- Estabelecer prioridades
- Ter responsabilidade socioambiental
- Comunicar-se com clareza
- Demonstrar atitudes éticas

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- Ter proatividade
- Ter responsabilidade
- Trabalhar em equipe

O **Módulo Específico III** é constituído pelas Unidades Curriculares de “Eficiência Energética”; “Gestão da Manutenção”; “Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)”; “Manutenção Elétrica Predial e Industrial”; “Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)”; “Projetos de Sistemas Elétricos de Potência”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo.

### UNIDADE CURRICULAR: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**Eficiência Energética** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a aplicação dos princípios da eficiência energética nos processos de responsabilidade do Técnico em Eletrotécnica, considerando instalação, manutenção e projeto de sistemas elétricos prediais, industriais e de potência.

#### Conhecimentos relacionados:

- **Conservação de energia**

- Cogeração
- Normas técnicas para continuidade de fornecimento
- Sistema tarifário
- Monitoramento de grandezas elétricas
- Diagnóstico de eficiência energética
- Análise econômica

- **Energias renováveis**

- Energia eólica: Pequeno/médio porte; Grande porte.
- Energia solar fotovoltaica: Pequeno/médio porte; Grande porte.
- Biomassa
- Outras energias

- **Equipes de trabalho**

- Trabalho em grupo
- Relações interpessoais

- **Organização dos dados e informações**

- Pesquisa aplicada
- Inovação
- Tecnológica
- Levantamento de dados

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- **Ética**

- Postura ética nos dados levantados e aplicados

### **Bibliografia Básica**

- CRIATIVIDADE e inovação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- PIPE, Jim. **Energia eólica**. São Paulo: Callis, 2015. (Col. Planeta Saudável). *E-book*.
- PIPE, Jim. **Energia hidráulica** São Paulo: Callis, 2015. (Col. Planeta Saudável). *E-book*.
- PIPE, Jim. **Energia solar**. São Paulo: Callis, 2015. (Col. Planeta Saudável). *E-book*.
- SEIXAS, Paulo Sergio da Silva. **Eficiência energética**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eficiência energética**. Brasília: SENAI/DN, 2017. (Série Energia – Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*.

### **Bibliografia Complementar**

- FOGAÇA, Tiago Kich; CUBAS, Monyra Guttovil; TAVEIRA, Bruna Daniela de Araújo. **Conservação dos recursos naturais e sustentabilidade**: um enfoque geográfico. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- GOLDEMBERG, José; PALETTA, Francisco Carlos (coord.) **Energias renováveis**. São Paulo: Blucher, 2012. (Série Energia e Sustentabilidade). *E-book*.
- VILELLA, Alberto A.; FREITAS, Marcos A.V.; ROSA, Luiz Pinguelli (org). **O uso de energia de biomassa no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2015. (Col. Mudanças Globais, v.4). *E-book*.

## **UNIDADE CURRICULAR: GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

**Gestão da Manutenção** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da gestão dos processos de manutenção de sistemas elétricos, considerando princípios e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### **Conhecimentos relacionados:**

- **Gestão administrativa de pessoas**

- Sistemas de administração de pessoas
    - ✓ Sistema autoritário coercitivo
    - ✓ Sistema autoritário benevolente

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- ✓ Sistema consultivo
- ✓ Sistema participativo
- Recrutamento e seleção
  - ✓ Triagem
  - ✓ Identificação das características pessoais
  - ✓ Integração de equipe
- Técnicas de capacitação
  - ✓ Definição de capacitação e desenvolvimento
  - ✓ Levantamento das necessidades de capacitação
  - ✓ Programação da capacitação
  - ✓ Avaliação de resultados
- Reuniões: planejamento e condução
- Ética
  - ✓ Planejamento
- Metas
  - ✓ Função
  - ✓ Estratégias de implementação do planejamento
  - ✓ Ferramentas de avaliação das metas
- Cronograma de atividades
  - ✓ Função
  - ✓ Estrutura
  - ✓ Etapas
  - ✓ Elaboração do cronograma
  - ✓ Estratégias de implementação
  - ✓ Ferramentas de avaliação de atividades
- Programa de manutenção
  - ✓ Função
  - ✓ Estrutura
  - ✓ Etapas
  - ✓ Recursos
  - ✓ Elaboração da programação
  - ✓ Estratégias de implementação
  - ✓ Ferramentas de avaliação

• **Coordenação e supervisão de equipes**

- Planejamento, organização e controle do trabalho
  - ✓ Planejamento estratégico e de atividades
  - ✓ Cronograma e fluxograma
  - ✓ Lista de atividades
  - ✓ Ciclo PDCA
  - ✓ Administração de tempo
- Supervisão de equipes de trabalho
- Comunicação em equipe
- Liderança
- Reflexão pessoal e importância da percepção
- Papel da supervisão

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

### • Relações humanas no trabalho

- Inteligência emocional
- Motivação
  - ✓ Necessidades humanas
  - ✓ Teoria sobre motivação humana
  - ✓ Objetivos individuais
- Administração de conflitos: gravidade, condições, processo, comportamento, abordagens quanto à administração, efeitos positivos e negativos.
- Comunicação: tipos de comunicação e falhas na comunicação

### **Bibliografia Básica**

- FARACO, Newton Nauro Tasso. **Gestão de equipes de manutenção**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- KOPS, Lucia Maria; SILVA, Selma França da Costa e Silva; ROMERO, Sonia Maria Thater. **Gestão de pessoas**: conceitos e estratégias. Curitiba: Intersaberes, 2013. (Série Gestão em foco). *E-book*.
- ROBBINS, Stephen P.; JUDGE, Timothy A; SOBRAL, Filipe. **Comportamento organizacional**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção em manufatura**. 2.ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção**. Brasília, SENAI/DN, 2018. (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*

### **Bibliografia Complementar**

- CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 8. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**UNIDADE CURRICULAR: INSTALAÇÕES DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA (SEP)**

**Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização a instalação de sistemas elétricos de potência, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos relacionados:**

• **Geração**

- Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
- Características
- Dimensionamento
- Funcionamento
- Ligações
- Simbologia
- Diagramas
- Identificação
- Tipos de geração

• **Transmissão**

- Funcionamento
- Ligações
- Simbologia
- Diagramas
- Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
- Características
- Identificação
- Tipos de transmissão

• **Distribuição**

- Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
- Características
- Dimensionamento
- Funcionamento
- Ligações
- Classe de tensão: BT, MT, AT
- Simbologia
- Diagramas
- Identificação
- Tipos de distribuição: aérea, subterrânea, rural (RDU), Urbana (RDR)
- Equipamentos de transformação
- Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, religadores, alimentadores, disjuntores

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**• Subestação**

- Aplicação conforme norma e padrões da concessionária local
- Características
- Dimensionamento
- Funcionamento
- Ligações
- Símbologia
- Diagramas
- Identificação
- Tipos de subestação
- Equipamentos de transformação para subestação: transformadores de potência e distribuição, transformadores de corrente, transformadores de potencial, transformadores reguladores de tensão.
- Equipamentos de manobra: chaves fusíveis, chaves a óleo, seccionadoras, disjuntores.
- Sistema de proteção: relé de sobrecorrente, relés de sub e sobre tensão, relés de gás ou Buchholz, relés de temperatura, relé diferencial, válvula de alívio de pressão.
- Para-raios: descarregador de chifres, tipos de para-raios, tensão de disparo, corrente de descarga, tensão residual, aterramento – resistência de aterramento.
- Capacitores – shunt, tipos de ligação, proteção por TP e TC.
- Cabos isolados
- Barras nuas
- Malhas de aterramento: cabos de cobre nu e hastes de aterramento
- Serviços auxiliares de SEP: sistemas de corrente contínua, sistema de ar comprimido
- Buchas e isoladores: suporte, passa-muros, de equipamentos.
- Metais isolantes
- Conectores

**• Smart grid**

- Símbologia
- Elementos do sistema
- Dispositivos de controle e proteção
- Simulações de instalações em redes

**• Equipes de trabalho**

- Trabalho em grupo
- Relações interpessoais
- Responsabilidades individuais

**• Higiene e Segurança no Trabalho**

- Princípios de higiene e segurança no trabalho
- Procedimentos e normas de segurança

**• Organização no trabalho**

- Organização do local de trabalho
- Organização e limpeza de ambientes de trabalho
- Registro de serviço

**• Postura ética**

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- Ética nos relacionamentos sociais e profissionais
- Ética no uso de máquinas e equipamentos

### Bibliografia Básica

- CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 8. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos de rede de distribuição**. Brasília: SENAI/DN, 2013. Série Eletroeletrônica). *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). **Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia – Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Montagem e instalação de redes de distribuição**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- BEGA, Egídio Alberto (Org.). **Instrumentação industrial**. São Paulo: Interciência, 2011. *E-book*.
- OLIVEIRA, José Carlos de; COGO, João Roberto; ABREU, José Policarpo G. de. **Transformadores: teoria e ensaios**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de sistemas elétricos prediais**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### **UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÃO ELÉTRICA PREDIAL E INDUSTRIAL**

**Manutenção Elétrica Predial e Industrial** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização de serviços de manutenção em sistemas elétricos prediais e industriais, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### Conhecimentos relacionados:

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- **Elementos de manutenção elétrica**

- Aplicação conforme Norma ABNT de Instalações Elétricas em Baixa Tensão (NBR 5410)
- Planejamento, programação e controle da manutenção das instalações elétricas
- Manutenção preditiva, corretiva e preventiva
- Manutenção Total Produtiva
- Instrumentos de controle de manutenção
- Técnicas de desmontagem de equipamentos das instalações elétricas
- Técnicas de análise de falhas em instalações elétricas: identificação de sobrecargas em circuitos, identificação de sobreaquecimento em componentes e circuitos, verificação de centelhamento e de falha de isolamento (fuga de corrente), resistência de isolamento, falhas elétricas (curto-círcuito franco/por impedância), seletividade dos dispositivos de proteção dos circuitos elétricos, condições e valores nominais de trabalho (sub/sobre/desequilíbrio/tensão-corrente), sequência de fase (inversão), análise de vibrações, análise de ruídos
- Instrumentos de medição de temperatura: pirômetros e termovisor
- Megômetro
- Analisador de energia
- Confiabilidade: análise de falhas e defeitos, falha humana, análise de riscos, prevenção e correção de falhas.
- Conhecimento de gestão
- Organização no trabalho: limpeza, higiene, organização

- **Meio ambiente:** descarte adequado, tipos de materiais reciclados

### Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas elétricos prediais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sistemas elétricos prediais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). E-book.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção elétrica predial e industrial**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia – Geração, Transmissão e Distribuição). E-book.
- SILVEIRA, Augusto Lima da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. **Gestão de resíduos sólidos: cenários e mudanças de paradigma**. Curitiba: Intersaberes, 2018. (Série Desenvolvimento Sustentável). E-book.

### Bibliografia Complementar

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletricidade: volume 1**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). E-book.

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos da eletricidade:** volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- STEFANI, Edson Junior. **Recursos naturais, energia e educação ambiental.** Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.

**UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÕES E OPERAÇÕES DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA (SEP)**

**Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização de serviços de manutenção, operação e controle dos sistemas elétricos de potência, considerando padrões, normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conhecimentos relacionados:**

• **Elementos de operação do SEP**

- Procedimentos da concessionária local
- Operações de seccionadores de redes de distribuição e subestações
- Operação local e remota
- Procedimentos de abertura e fechamento de circuitos
- Painéis de controle: supervisório (interagir) e quadro sinótico (interagir)

• **Elementos de manutenção elétrica do SEP**

- Aplicação conforme norma e procedimentos operacionais e de manutenção da concessionária local
- Planejamento, programação e controle da manutenção do SEP.
- Técnicas de desmontagem e substituição de equipamentos do SEP: substituição de postes, substituição de estruturas, substituição de isoladores, substituição de transformadores, substituição de seccionadores, emenda/conexão/troca de condutores.
- Técnicas de análise de falhas do SEP: identificação de sobrecargas em circuitos de distribuição, identificação de sobreaquecimento em componentes e circuitos de distribuição, verificação de centelhamento e identificação de falha de isolamento (fuga de corrente) no SEP, resistência de isolamento, falhas elétricas (curto-círcuito franco/por impedância), condições e valores nominais de trabalho (sub/sobre/desequilíbrio/tensão-corrente)
- Aterramento: definitivo e provisório

• **Meio ambiente:** descarte adequado, tipos de materiais reciclados.

• **Organização no trabalho:** limpeza, higiene, organização.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

### Bibliografia Básica

- MOSCHIN, John. **Gerenciamento de parada de manutenção**: um projeto de sucesso ao alcance de suas mãos. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. *E-book*.
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações de sistemas elétricos de potência (SEP)**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia-Geração-Transmissão e Distribuição). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenções e operações de sistemas elétricos de potência (SEP)**. Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia – Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SILVEIRA, Augusto Lima da; BERTÉ, Rodrigo; PELANDA, André Maciel. **Gestão de resíduos sólidos**: cenários e mudanças de paradigma. Curitiba: Intersaberes, 2018. (Série Desenvolvimento Sustentável). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

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

## UNIDADE CURRICULAR: PROJETOS DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

**Projetos de Sistemas Elétricos de Potência** é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a elaboração de projetos de sistemas elétricos de potência, considerando normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

### Conhecimentos relacionados:

- **Normas técnicas**
  - Disposições gerais e campo de aplicação
  - Organização
  - Hierarquia e órgãos regulamentadores
  - Tipos

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

- Uso
- Exemplos
- Outras denominações
- Legislações: Federais, Estaduais e Municipais

- **Organização das informações**

- Coleta
- Seleção
- Organização
- Análise
- Formatação dos dados e informações (Norma da ABNT)

- **Organização de trabalho – gestão da rotina**

- Delimitação de atividades
- Definição de etapas
- Previsão de recursos
- Elaboração de cronogramas

- **Pesquisa e Análise de Informações – ABNT**

- Fontes de consulta
- Seleção de informações
- Técnicas de pesquisa
- Análise das informações e conclusões
- Norma de formatação

- **Planejamento e controle**

- Organização: documentação
  - ✓ Projeto de sistemas elétricos de potência
- Etapas de planejamento: análise de cenários, formulação dos objetivos, formulação das estratégias, cronograma, execução, avaliação
- Levantamento de campo
- Projetos de redes
- Dimensionamento de dispositivos de manobra e proteção
- Dimensionamento de condutores
- Dimensionamento de estruturas

- **Projeto**

- Definição
- Planejamento
- Viabilidade técnica e econômica
- Confiabilidade
- Recursos: humanos, financeiros e materiais
- Cronograma: físico e financeiro
- Apresentação do projeto

- **Ética**

- Ética no tratamento das informações coletadas e elaboradas

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

### Bibliografia Básica

- CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura.** 8. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- CONSALTER, **Elaboração de projetos:** da introdução à conclusão. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- KOPS, Lucia Maria; SILVA, Selma França da Costa e Silva; ROMERO, Sonia Maria Thater.. **Gestão de pessoas:** conceitos e estratégias. Curitiba: Intersaberes, 2013. (Série Gestão em foco). *E-book*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de sistemas elétricos de potência (SEP).** Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia – Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Projetos de sistemas eletroeletrônicos industriais.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

### Bibliografia Complementar

- 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*.
- FARACO, Newton Nauro Tasso. **Gestão de equipes de manutenção.** Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenções e operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP).** Brasília: SENAI/DN, 2018. (Série Energia – Geração, Transmissão e Distribuição). *E-book*.

## 5.6 INDICAÇÕES E ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

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

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

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

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

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

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

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

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

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

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

Considerando o disposto na Resolução CNE/CP nº 1, de 05 de janeiro de 2021, a Escola pode desenvolver atividades não presenciais de até 20% da carga horária do curso por intermédio da utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), sendo os alunos atendidos, nessas atividades, por docentes e tutores.

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

O desenvolvimento das atividades presenciais e das atividades não presenciais segue os princípios da Metodologia SENAI de Educação Profissional, que se alicerça nos princípios da

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

aprendizagem mediada, a interdisciplinaridade, a contextualização, o desenvolvimento de capacidades que sustentam competências, a ênfase no aprender a aprender, a aproximação da formação ao mundo real, ao trabalho e às práticas sociais, a integração entre teoria e prática, o incentivo ao pensamento criativo e à inovação, a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica e formativa, e a afetividade como condição para a aprendizagem significativa.

### 5.7 PRÁTICA PROFISSIONAL INTRÍNSECA AO CURRÍCULO

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

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

### 5.8 ESTÁGIO VOLUNTÁRIO (Não Obrigatório)

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

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

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;

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

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

## 7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

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

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

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

A abrangência da avaliação compreende os seguintes critérios:

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

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

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

## CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN

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

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

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

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

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

Durante o desenvolvimento das Situações de Aprendizagem, para cada resultado esperado, são realizadas avaliações teóricas e/ou práticas, constituindo-se estas em referencial para o replanejamento e o reensino pelo professor e para a atribuição do conceito de APTO ou NÃO APTO ao final do Módulo.

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

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

## 8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

<b>SALA DA DIREÇÃO</b>	<b>Dimensões:</b> 24 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 mesa retangular, 01 cadeira giratória com braço, 06 cadeiras fixas, 01 mesa de trabalho, 01 laptop, 01 computador desktop, 01 armário, 01 armário baixo com 2 portas, e 01 Condicionador de ar Split	
<b>SALA DA COORDENAÇÃO TÉCNICA DE EDUCAÇÃO</b>	<b>Dimensões:</b> 9 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 computador desktop, 01 telefone, 01 mesa apoio com gavetas, 01 armário 0,80cm com 02 portas, 01 cadeiras giratórias, 02 cadeiras fixas e 01 mesa de trabalho.	
<b>SALA DOS PROFESSORES</b>	<b>Dimensões:</b> 34 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 05 computadores, 04 telefone, 02 ar condicionado split, 06 cadeiras giratórias, 07 mesas de computador, 02 Balcão baixo 02 portas, Armário tipo escaninho com 12 portas, 01 tv 55”.	
<b>SALA DA COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA</b>	<b>Dimensões:</b> 9 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 computador desktop, 01 telefone, 01 mesa apoio com gavetas, 01 armário 0,80cm com 02 portas, 01 cadeiras giratórias, 02 cadeiras fixas e 01 mesa de trabalho.	
<b>SALA SECRETARIA ESCOLAR / ORIENTAÇÃO ESTÁGIO</b>	<b>Dimensões:</b> 50,37 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 05 computadores desktop, 01 impressora laser, 01 impressora colorida, 06 cadeiras fixas, 04 cadeiras giratórias, 03 guichês fixos para atendimento, 7 gaveteiros, 3 mesas fixas, 01 Armário 1,60m com 02 portas, 02 Armários 0,80cm com 03 portas, 01 Armário em aço com gavetas para arquivo, 05 telefones, 01 mural magnético, 01 Quadro de chaves salas, 01 cofre, 02 condicionadores de ar Split, 01 Estante em ferro com 6 prateleiras.	

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

<b>CANTINA</b>	<b>Dimensões:</b> 16 m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 06 mesas, 24 cadeiras, 01 balcões, 01 freezer horizontal, 01 freezer vertical, 01 microondas, , 01 aparelho de som, 01 forno elétrico, , 01 fogão industrial, , 01 pia, 01 prateleiras aéreas, 01 coifa, 01 exaustor, 01 armário vertical, 01 cafeteira, 01 geladeira.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASC. E FEM. / PCD (PAV. SUP.)</b>	<b>Dimensões:</b> 3,10m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 vaso, 01 lavatório.	
<b>SANITÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS MASCULINO SM3</b>	<b>Dimensões:</b> 11,51m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 vaso, 03 lavatórios, 01 vaso adaptado, 01 mictório.	
<b>SANITÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS FEMININO SF3</b>	<b>Dimensões:</b> 11,51m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 02 vasos, 03 lavatórios, 01 vaso adaptado.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO (SF32)</b>	<b>Dimensões:</b> 10,93m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 03 vasos, 03 lavatórios.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO (SM32)</b>	<b>Dimensões:</b> 11,65m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 03 vasos, 03 lavatórios, 01 mictório.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO (SM2)</b>	<b>Dimensões:</b> 16,45m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 03 vasos, 03 lavatórios, 01 mictório	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO (SF2)</b>	<b>Dimensões:</b> 16,60m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 03 vasos, 03 lavatórios.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO (SF4)</b>	<b>Dimensões:</b> 6,45m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 03 vasos, 03 lavatórios.	
<b>SANITARIO DOS ALUNOS MASCULINO (SM4)</b>	<b>Dimensões:</b> 6,45m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 03 vasos, 03 lavatórios, 01 mictório.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASC. E FEM. / PCD (Bloco 2)</b>	<b>Dimensões:</b> 6,45m <sup>2</sup>
<b>Recursos Materiais:</b> 01 vaso, 01 lavatório.	
<b>SANITÁRIO DOS ALUNOS MASC. E FEM./ PCD (Bloco 4)</b>	<b>Dimensões:</b> 3,12m
<b>Recursos Materiais:</b> 01 vaso, 01 lavatório.	
<b>SALA DE AULA Nº 320</b>	<b>Dimensões:</b> 90 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 44 cadeiras, 44 mesas, 01 computador desktop, 01 mesa computador, 01 cadeira professor, 01 projetor, 01 quadro branco e 01 condicionador de ar Split.	
<b>SALA DE AULA Nº Sala 319</b>	<b>Dimensões:</b> 70 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 36 cadeiras, 36 mesas, 01 computador desktop, 01 mesa computador, 01 cadeira professor, 01 projetor, 01 quadro branco, 01 condicionador de ar Split e cortinas.	
<b>LABORATÓRIO DE ELETROTÉCNICA - 201</b>	<b>Dimensões:</b> 77,97 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 6 BOX para simulação de circuitos prediais, 10 painéis de comando	

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

industrial, 1 bancada eletropneumática, 4 kit's eletropneumáticos, 8 kit's CLP LOGO, 2 bancas de trabalhos manuais, 3 morsas de bancada, 1 morsa de tubulação com tripé, 6 alicates mutímetros RMS, 2 motores 380/660V, 2 motores dahlander 380/380V, 12 motores 220/380V, 2 motores 12 terminais, 1 transformador tripolar 220V triângulo/127V estrela 20kVA, 1 Auto Transformados de partida 380V, 2 inversores de frequência, 2 Soft Start, kit com equipamentos diversos para montagem de comandos industriais, kit com equipamentos diversos para montagem de instalações prediais.

<b>LABORATÓRIO DE ELETRONICA - 202</b>	<b>Dimensões:</b> 51,92 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 8 multímetros TRUE RMS, 8 osciloscópio digitais, 8 fontes de bancada, 3 kit solda eletrônica (ferro de solda, suporte de placa, suporte para ferro de solda), 10 protoboard, 8 datapool, 8 bancadas, 24 cadeiras, 01 computador desktop, 01 mesa computador, 01 mesa de apoio, 01 cadeira professor, 01 quadro branco, 01 ar condicionado split, 01 ar condicionado janela.	
<b>Laboratório de Informática - 321</b>	<b>Dimensões:</b> 41,38 m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as Unidades Curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 21 cadeiras; 21 mesas, 21 computadores de mesa com acesso a internet, 01 condicionador de ar Split, 01 quadro branco 110x200cm e cortinas.	
<b>BIBLIOTECA</b>	<b>Dimensões:</b> 50,37m <sup>2</sup>
<b>Unidades Curriculares:</b> Todas as unidades curriculares	
<b>Recursos Materiais:</b> 09 estantes de metal, 01 mesa grande de estudo, 02 estantes aramadas, 01 mesa redonda para estudo, 12 cadeiras, 01 balcão de madeira, 03 computadores.	
<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 on line, exercícios auto avaliativos, avaliações formativas, avaliações somativas, hipertextos, situações de aprendizagem, relatórios de acesso e desempenho dos alunos, livros digitais, portfólios individuais e em grupo.	

**9. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO**

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

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

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

**QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO**

<b>FUNÇÃO</b>	<b>NOME</b>	<b>FORMAÇÃO ACADÉMICA (Diploma de Graduação)</b>	<b>Ano de Conclusão</b>
Diretor	Jordão Gheller Júnior	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Químico Industrial</li> <li>– Mestre em ciências dos Materiais</li> <li>– Doutor em ciências dos Materiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2005</li> <li>2012</li> <li>2016</li> </ul>
Analista Técnico	Luana Zanotti dos P. Fischborn	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tecnólogo em processos Gerenciais</li> </ul>	2011
Coordenadora Pedagógica	Jaqueline Chaves Baum	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Licenciatura Plena em Pedagogia – Habilidaõ Orientação Educacional</li> </ul>	2012
Secretária de Escola	Patrícia Grahl Waldow	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ens. Técnico: Técnico em Administração</li> <li>– Técnico em Secretariado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014</li> <li>2012</li> </ul>
Assistente Biblioteca	Saisonara Gatto	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ensino Médio/Assistente Técnico em Administração</li> </ul>	1982
Bibliotecária	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bacharel em Biblioteconomia</li> <li>– Pós-graduação em Gestão Escolar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1997</li> <li>2006</li> </ul>

**QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO**

<b>Unidades Curriculares do Plano de Curso</b>	<b>Nome do Docente/Tutor</b>	<b>Graduação / Ano de conclusão</b>	<b>Formação Pedagógica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Eletricidade”; (MB)</li> <li>– “Leitura e Interpretação de Desenho”; (MB)</li> <li>– “Instalações Elétricas Prediais”; (M.E.I)</li> <li>– “Projetos Elétricos Prediais” (M.E.I)</li> <li>– “Gestão da Manutenção”; (M.E.III)</li> </ul>	Luís Pedroso	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Engenharia Mecânica - 1996</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Programa Especial de Formação Pedagógica para Formadores / 2010</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Comunicação Oral e Escrita” (MB)</li> <li>– “Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho”. (MB)</li> <li>– “Segurança em Eletricidade” (M.E.I)</li> </ul>	Italo Machado de Sá	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Engenharia Mecânica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Termo de Compromisso</li> </ul>

**CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI NILO BETTANIN**

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Acionamento de Dispositivos Elétricos Automatizado”; (M.E.II)</li> <li>– “Instalações Elétricas Industriais”; (M.E.II)</li> <li>– “Projetos Elétricos Industriais”. ”;(M.E.II)</li> <li>– “Eficiência Energética”; (M.E.III)</li> <li>– “Instalações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)”; (M.E.III)</li> <li>– “Manutenção Elétrica Predial e Industrial” (M.E.III)</li> <li>– “Manutenções e Operações de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)”; (M.E.III)</li> <li>– “Projetos de Sistemas Elétricos de Potência”. (M.E.III)</li> </ul>	<p>Marcelo Possamai Albuquerque</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Engenharia de Controle e Automação - 2009</li> <li>– Mestre em Engenharia Elétrica - 2012</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Termo de Compromisso</li> </ul>
<p><b>Convenções:</b></p> <p>Módulo Básico – MB</p> <p>Módulo Introdutório MI</p>		<p><b>Módulo Específico I – ME I</b></p> <p><b>Módulo Específico II – ME II</b></p>	

## 10. DIPLOMAS E HISTÓRICOS

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

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