



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
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 Eletromecânica

- EaD -

Novembro de 2021

Versão I.N.: 2015



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Unidade Escolar

CNPJ:	03775069-0055-78
Razão Social:	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Nome Fantasia:	Centro de Formação Profissional SENAI Comendador Clemente Cífali
Esfera Administrativa:	Federal
Endereço (Rua, N.º):	Rua Vereador Ivo Pereira, 280
Cidade/UF/CEP:	Cachoeirinha – RS CEP 94935-799
Telefone/Fax:	(51) 33901530
E-mail de contato:	cifali@senairs.org.br
Site da unidade:	https://www.senairs.org.br/unidades/senai-cachoeirinha
Eixo Tecnológico:	Controle e Processos Industriais



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

PLANO DE CURSO

TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

(Modalidade EaD)

1 - IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

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

1.2 HABILITAÇÃO: Técnico em Eletromecânica

Carga Horária do Curso 1.200 horas

QUALIFICAÇÃO TÉCNICA: Eletromecânico de Manutenção Mecânica

Carga Horária da Qualificação Técnica: 900 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 Comendador Clemente Cífali, 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 Comendador Clemente Cífali, pela oferta do Curso Técnico em Eletromecânica, modalidade EaD, reafirma o seu compromisso com a Missão Institucional, considerando que esse profissional (Técnico em Eletromecânica) cumpre importante papel nos processos industriais de diferentes segmentos tecnológicos, como metalmeccânica, alimentação, automotivo, logística, petroquímica, bebidas, couro e calçados, construção civil, energia e tantos outros.

O Centro de Formação Profissional Comendador Clemente Cífali está localizado na cidade de Cachoeirinha (119.000 habitantes), pertence à microrregião de Porto Alegre, que é composta por mais 22 cidades, das quais se destacam Porto Alegre (1.409.000 habitantes), Viamão (251.000 habitantes), Alvorada (195.000 habitantes) e Gravataí (255.762 habitantes¹), de onde provém grande parte dos estudantes dos cursos desenvolvidos pela escola).

O perfil do Parque Industrial de Cachoeirinha, assim como dos municípios adjacentes, vem se transformando e se diversificando em consequência dos vultosos investimentos na instalação de empresas que utilizam processos produtivos de última geração, com alto grau de automação. O complexo industrial de Cachoeirinha já contava com empresas de grande porte e/ou capacidade de produção, como é o caso das empresas Metalúrgica Fallgatter, Parker, Ritter Alimentos.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLEMENTE CÍFALI

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

Desde 1988, as indústrias da região, principalmente as empresas do conglomerado industrial absorvem os profissionais egressos dos cursos de educação profissional do Centro de Formação Profissional Comendador Clemente Cífali. Entretanto, devido à competitividade decorrente do processo de globalização e da introdução de novas tecnologias pela indústria, tornou-se inevitável elevar o nível de formação exigido para o exercício profissional. Percebe-se, hoje, a procura por profissionais multifuncionais e mais qualificados com conhecimentos específicos na respectiva área de atuação, além de bons conhecimentos em monitoração e controle.

A análise do mercado na região demonstra a pertinência da proposta da Escola. A atuação na área do curso proposto, especialmente nas modalidades de Aprendizagem Industrial, Qualificação, Iniciação e Aperfeiçoamento Profissional, credencia a Escola para a oferta do Curso Técnico de Eletromecânica, sendo, também, a Instituição, pela sua história e pela marca SENAI, garantia de qualidade na formação de novos profissionais.

Dentro desse contexto, o Curso de Técnico em Eletromecânica, modalidade EaD, oferecido pelo Centro de Formação Profissional Comendador Clemente Cífali, em Cachoeirinha e Região, busca atender a diversificação do mercado com a preocupação em formar um profissional versátil para atender características da região. Suas competências estão centradas na realização da manutenção, montagem e projetos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, considerando normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

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

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

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

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

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

- Formar Técnicos em Eletromecânica com sólidos conhecimentos para realizar a manutenção, a montagem e atuar em projetos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.
- Desenvolver a iniciativa, o espírito crítico e empreendedor dos alunos, para que possam identificar e gerenciar novas oportunidades de trabalho e de geração de renda, numa economia em constante mudança.
- Desenvolver habilidades e atitudes que propiciem ao aluno a ampliação de capacidades pessoais e de trabalho em equipe, na organização e no preparo para enfrentar situações rotineiras e complexas, respeitando os valores éticos e estéticos na realização de seu trabalho.
- Desenvolver, no profissional, o hábito de realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de preservação ambiental.
- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam os princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.
- Proporcionar aos alunos, através do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

Para ingresso no Curso, o candidato deve:

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

Forma de Ingresso

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

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

4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

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

O egresso do curso Técnico em Eletromecânica é o profissional apresenta as competências necessárias para realizar a manutenção, a montagem e atuar em projetos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes, conforme segue:

- **Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos**, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes, considerando as seguintes etapas: planejar a montagem; Realizar a montagem de máquinas e equipamentos; Comissionar máquinas e equipamentos; e Acompanhar o *start-up*.
- **Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos**, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes, considerando as seguintes etapas: Planejar a manutenção; Executar a manutenção; Comissionar máquinas e equipamentos; e Acompanhar o start-up.
- **Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos**, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes, considerando as seguintes etapas: Elaborar etapas do memorial descritivo; e Elaborar etapas do projeto.

Competências Associadas

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

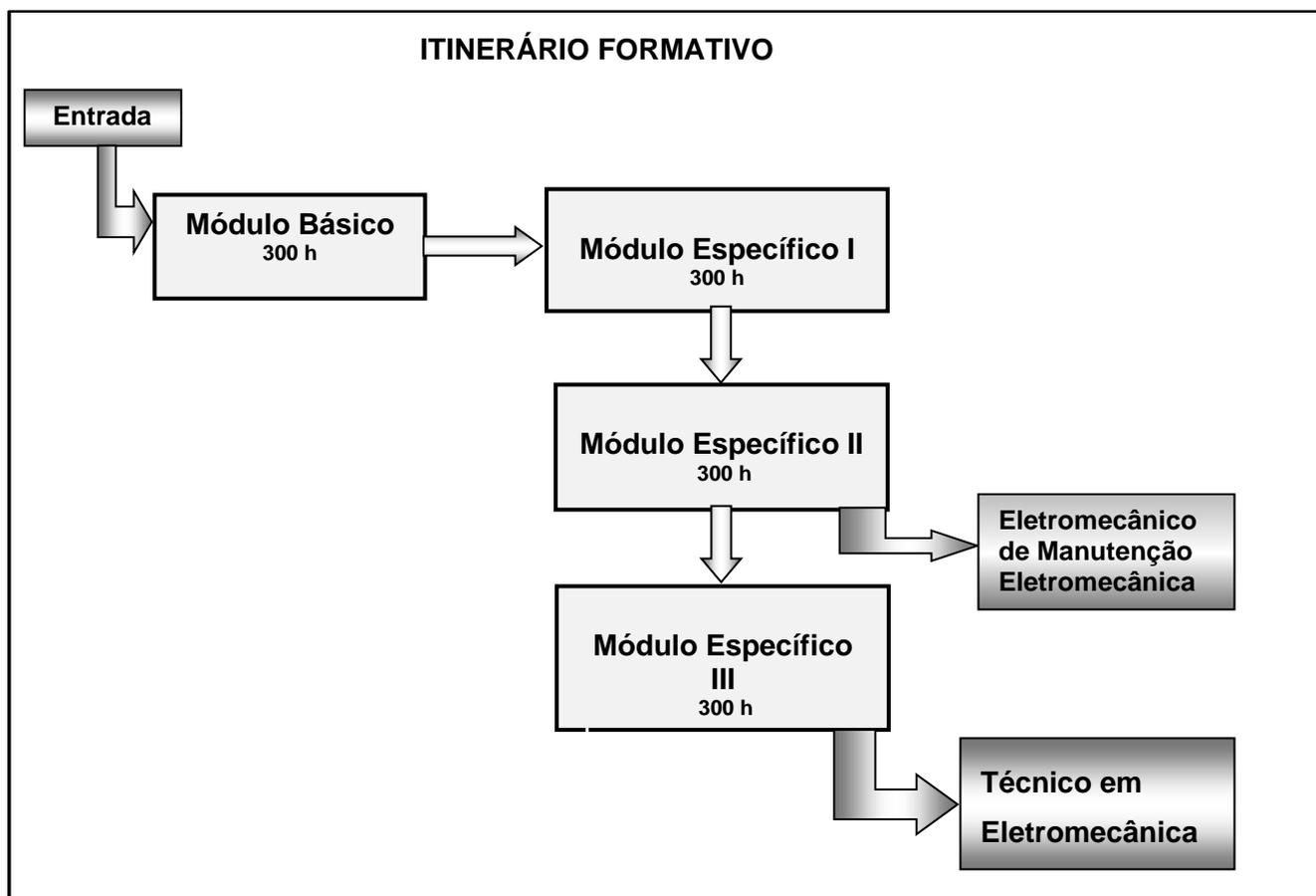
5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

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

CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

No Curso Técnico em Eletromecânica, modalidade EaD, o itinerário formativo está estruturado em 4 (quatro) módulos: 1 (um) módulo básico; e 3 (três) módulos específicos, totalizando 1.200 horas.



5.1. DESENHO CURRICULAR

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

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

As **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

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

		Matriz Profissional Técnico de Nível Médio			
Qualificação e Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio	Carga Horária	MÓDULOS			
		Básico	Específico I	Específico II	Específico III
Carga Horária do Módulo		300h	300 h	300h	300h
Eletromecânico de Manutenção Mecânica	900 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Técnico em Eletromecânica	1.200 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

- Unidades Curriculares do **Módulo Básico** – Fundamentos elétricos; Fundamentos mecânicos.

Os **Módulos Específicos** são integrados por unidades curriculares referentes às competências específicas, perfazendo um total de 900 horas.

- Unidades Curriculares do **Módulo Específico I** – Montagem de sistemas elétricos; Montagem de sistemas mecânicos; Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico II** – Manutenção de sistemas elétricos; Manutenção de sistemas mecânicos; Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Unidades Curriculares do **Módulo Específico III** – Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

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

Módulos	Unidades Curriculares	Carga Horária (Horas)			Carga Horária do Módulo
		EAD	Presencial	Total	
Básico	Fundamentos elétricos	80	20	100	300 h
	Fundamentos mecânicos	160	40	200	
Específico I	Montagem de sistemas elétricos	80	20	100	300 h
	Montagem de sistemas mecânicos	80	20	100	
	Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos	80	20	100	
Específico II	Manutenção de sistemas elétricos	80	20	100	300 h
	Manutenção de sistemas mecânicos	80	20	100	
	Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos	80	20	100	
Específico III	Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos	240	60	300	300 h
Total		960	240	1200	1200 h

-* Em atendimento ao que preconiza a Resolução CNE nº 1/2021, o curso prevê o desenvolvimento de 960 horas à distância (80%) e 240 horas presenciais (20%), totalizando 1.200 horas.

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

5. 2. MÓDULO BÁSICO - 300 HORAS

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

O **Módulo Básico** é um módulo preparatório e visa a proporcionar as condições para o adequado aproveitamento dos módulos subsequentes, de forma que assumem caráter de pré-requisitos para os Módulos Específicos I, II e III. Não tem terminalidade e é composto pelas Unidades Curriculares de “Fundamentos Elétricos”; e “Fundamentos Mecânicos”, propiciando o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e científicos mais básicos e transversais. É pré-requisito para o Módulo Específico I.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS ELÉTRICOS

Fundamentos elétricos é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas aplicáveis à eletromecânica, tendo em vista a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.

Conteúdos Formativos:

➤ **Capacidades Técnicas**

• **Eletricidade**

- Identificar os princípios de eletricidade aplicáveis aos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.

• **Desenho técnico**

- Interpretar diagramas e esquemas elétricos.
- Interpretar a simbologia de componentes elétricos.

• **Ferramentas e equipamentos**

- Identificar tipos, características e aplicações de ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem de sistemas elétricos.

• **Instrumentos de medição**

- Identificar unidades de medida e os respectivos instrumentos de medição

➤ **Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:**

• **Capacidades Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

• **Capacidades Organizativas**

- Organizar e transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

• **Capacidades Metodológicas**

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade geral**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos elétricos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica – Mecânica). *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

- 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*.
- SANTOS, Josiane Oliveira dos (org.). **Metrologia e normalização**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. (Coleção Bibliografia Universitária Pearson). *E-book*.
- TOLEDO, José Carlos de. **Sistemas de medição e metrologia**. Curitiba: Intersaberes, 2014 *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS MECÂNICOS

Fundamentos Mecânicos é a unidade curricular que visa a desenvolver capacidades básicas aplicáveis à mecânica, tendo em vista a construção de uma base consistente que possibilite o pleno desenvolvimento das competências profissionais específicas do Técnico em Eletromecânica.

Conteúdos Formativos:

➤ **Capacidades Técnicas:**

- **Desenho técnico**
 - Interpretar esquemas e desenhos mecânicos.
- **Matemática**
 - Utilizar fundamentos de matemática aplicados à área mecânica.
- **Processos de fabricação**
 - Identificar os processos de fabricação mecânica (laminação, conformação, fundição, usinagem, forjamento, trefilação).



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- **Instrumentos de medição**

- Identificar unidades de medida e os respectivos instrumentos de medição e de ensaios.

- **Tecnologia Mecânica**

- Identificar os tipos de elementos de máquinas.
- Identificar máquinas e equipamentos utilizados na área mecânica.
- Identificar ferramentas.
- Identificar materiais de construção mecânica.

- **Comunicação**

- Interpretar dados e informações de textos técnicos (manuais, tutoriais, tabelas, normas, procedimentos, planilhas, relatórios, catálogos, solicitações de serviço, ...) relacionados à eletromecânica.
- Apropriar-se de diferentes técnicas de comunicação, expressão, argumentação e disseminação de informações, inclusive com recursos computacionais;
- Comunicar-se com clareza e precisão, oralmente e por escrito, inclusive por meio eletrônico, com interlocutores de diferentes níveis hierárquicos.
- Identificar as normas aplicáveis à elaboração de relatórios.

- **Informática**

- Apropriar-se dos princípios das tecnologias de informação e comunicação.

➤ **Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:**

- **Capacidades Sociais**

- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais.
- Identificar as orientações dadas ao grupo de trabalho.
- Demonstrar postura de cooperação com a equipe na solução de problemas propostos.

- **Capacidades Organizativas**

- Organizar e transmitir, com clareza, dados e informações técnicas.
- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Ter cuidado com ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição.
- Integrar os princípios da qualidade às atividades sob a sua responsabilidade.

- **Capacidades Metodológicas**

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Identificar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

Bibliografia Básica

- LIRA, Valdemir Martins. **Princípios dos processos de fabricação utilizando metais e polímeros**. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos mecânicos**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica – Mecânica). *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Fundamentos mecânicos**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica – Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Tecnologia mecânica**. Brasília: SENAI/DN, 2014. (Série Metalmeccânica – Mecânica). *E-book*.
- YAMASHIRO, Seizen; SOUZA, Suzana Abreu de Oliveira. **Matemática com aplicações tecnológicas**: matemática básica – volume 1. São Paulo: Blucher, 2014. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- REBEYKA, Claudimir José. Princípios dos processos de fabricação por usinagem. Curitiba: Intersaberes, 2016. *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: Intersaberes, 2014. *E-book*.

5.3. MÓDULO Específico I - 300 HORAS

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

- **Montar sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos**, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes, considerando as seguintes etapas: planejar a montagem; Realizar a montagem de máquinas e equipamentos; Comissionar máquinas e equipamentos; e Acompanhar o *start-up*.

O **Módulo Específico I** propicia o desenvolvimento de competências profissionais que qualificam e permitem o exercício profissional em atividades relacionadas à montagem de sistemas elétricos, mecânicos e de controle e acionamentos eletromecânicos. É constituído pelas Unidades Curriculares de “*Montagem de Sistemas Elétricos*”; “*Montagem de Sistemas Mecânicos*”; “*Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 300 horas. Não possui caráter de terminalidade e certificação. É pré-requisito para o Módulo Específico II.

UNIDADE CURRICULAR: MONTAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS

Montagem de Sistemas Elétricos é a Unidade Curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da montagem de



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Conteúdos Formativos:

➤ Capacidades Técnicas:

• Planejamento Operacional

- Determinar as etapas de montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos.
- Determinar a sequência lógica das atividades a serem desenvolvidas na montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Determinar os itens a serem conferidos durante a etapa de comissionamento, tendo em vista o padrão de funcionamento das máquinas e equipamentos.
- Definir a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas no planejamento da montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na montagem, comissionamento e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a coordenação e a prestação de suporte técnico, se necessário.

• Montagem de Sistemas Elétricos

- Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, com base em informações técnicas, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, para fins de realização do *start-up*, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos.
- Definir, para fins de planejamento, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Avaliar o funcionamento, a estrutura e a quantidade de peças e componentes requeridos para a montagem de máquinas e equipamentos elétricos.
- Interpretar, para fins de teste no comissionamento e *start-up*, as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos.
- Avaliar o resultado dos testes realizados nos equipamentos elétricos durante o comissionamento e *start-up*.
- Avaliar, de acordo com o projeto, o funcionamento das máquinas e equipamentos.
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de ajustagem durante e após a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- Analisar as informações obtidas durante os processos de montagem, ajuste, comissionamento e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.
 - Definir, para fins de planejamento, a logística necessária para a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
 - Avaliar, com base no planejamento, os serviços de montagem, comissionamento e *start-up* executados pela equipe.
- **Ferramentas e Equipamentos**
 - Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os equipamentos a serem utilizados na montagem dos sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
 - Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
 - Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos a serem testados por ocasião do comissionamento e *start-up*.
- **Desenho / Normas Técnicas**
 - Interpretar, de acordo com as normas técnicas, para fins de planejamento, a documentação técnica (desenhos, dados e informações, esquemas elétricos e de automação) aplicáveis à montagem dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos.
 - Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas, tendo em vista a montagem, comissionamento e *start-up* de máquinas e equipamentos.
- **Instrumentos de Medição**
 - Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem, comissionamento e *start-up* de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos.
 - Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem, comissionamento ou *start-up* e à aplicação do mesmo.
 - Avaliar a condição de calibragem dos instrumentos de medição, tendo em vista a montagem, comissionamento e *start-up* de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.
- **Automação**
 - Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).
 - Interpretar o manual do fabricante quanto aos procedimentos de parametrização de dispositivos de automação.
 - Identificar os parâmetros de regulação a serem alterados (se necessário) em equipamentos elétricos ou dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).
- **Projeto**
 - Avaliar a necessidade de melhorias no projeto em questão.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

➤ **Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:**

• **Capacidades Sociais**

- Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.

• **Capacidades Organizativas**

- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.

• **Capacidades Metodológicas**

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.

Bibliografia Básica

- SAMED, Marcia Marcondes Altimari. **Fundamentos de instalações elétricas**. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade**: volume 1. Brasília, SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade**: volume 2. Brasília, SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Leitura e interpretação de desenho mecânico**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Montagem de sistemas elétricos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalação de sistemas eletroeletrônicos industriais**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Instalações elétricas**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Leticia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade**: conceitos, história e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

UNIDADE CURRICULAR: MONTAGEM DE SISTEMAS MECÂNICOS

Montagem de Sistemas Mecânicos é a Unidade Curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Conteúdos Formativos:

➤ **Capacidades Técnicas:**

• **Tecnologia de Processos**

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à montagem dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de montagem estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos.
- Definir as técnicas de ajustagem na montagem de máquinas e equipamentos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos mecânicos após montagem.
- Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.
- Definir, o tipo de inspeção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas usadas na montagem mecânica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem montados.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de montagem de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico e *databook*.
- Uso de equipamentos de soldagem por Arco Elétrico e Oxi-Gás.

• **Gestão de Processos**

- Avaliar a eficácia do ajuste realizado para montagem de máquinas e equipamentos.
- Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc.) da montagem mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- Determinar, o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da montagem de sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos.
- Analisar, na execução da montagem, causas de falhas mecânicas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.

• **Tecnologia das Ferramentas e Materiais**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da montagem mecânica.
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.
- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos.

• **QSMS**

- Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à montagem de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar visualmente a integridade dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de montagem.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de montagem.

• **Gestão de Pessoas**

- Definir, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir a logística necessária para a montagem mecânica de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- Definir, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na montagem mecânica de máquinas e equipamentos.
- Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na execução da montagem.
- Avaliar o serviço executado pela equipe de montagem de máquinas e equipamentos mecânicos.

➤ **Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:**

• **Capacidades Sociais**

- Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.

• **Capacidades Organizativas**

- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
 - Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.
- **Capacidades Metodológicas**
 - Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
 - Analisar alternativas propostas.

Bibliografia Básica

- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.
- SELEME, Robson; SELEME, Roberto Bohlen. **Automação da produção: uma abordagem gerencial**. Curitiba: Intersaberes, 2013. *E-book*.
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenho técnico mecânico**. Brasília, SENAI/DN, 2015. (Série Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Montagem de sistemas mecânicos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *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*
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Ferramentas da qualidade**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Gestão). *E-book*.

UNIDADE CURRICULAR: MONTAGEM DE SISTEMAS DE CONTROLE E ACIONAMENTOS ELETROMECCÂNICOS

Montagem de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos é a Unidade Curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes.

Conteúdos Formativos:



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

➤ Capacidades Técnicas:

• Desenho e Normas Técnicas

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas, para fins de planejamento, a documentação técnica (desenhos, dados e informações, esquemas elétricos e de automação) quanto às referências a serem consideradas e atendidas na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar as informações técnicas contidas nos catálogos, manuais, desenhos e normas, tendo em vista a montagem, o comissionamento e o *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.

• Instrumentos de Medição

- Avaliar a condição de calibragem dos instrumentos de medição e de ensaio, tendo em vista a montagem, o comissionamento e o *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Avaliar a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos e mecânicos, através de inspeção visual e medições, com base em informações técnicas e para fins de realização do *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Selecionar os instrumentos de medição e de ensaios aplicáveis ao comissionamento e ao *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Selecionar os instrumentos de medição aplicáveis a cada uma das etapas de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Correlacionar o instrumento de medição à etapa de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos e à aplicação do mesmo.
- Correlacionar o instrumento de medição e de ensaio à sua aplicação e às grandezas físicas a serem medidas no processo de comissionamento e de *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

• Ferramentas e Equipamentos

- Definir, para fins de planejamento, as ferramentas e os materiais a serem utilizados na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos e mecânicos a serem testados por ocasião do comissionamento dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Avaliar o funcionamento, a estrutura e a quantidade de peças e componentes requeridos para a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos mecânicos.
- Avaliar, de acordo com o projeto, a eficácia do ajuste e o funcionamento dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos das máquinas e equipamentos.
- Determinar, para fins de planejamento, a sequência lógica das etapas de montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos,



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos.

- Interpretar os procedimentos de montagem e de ajustagem, durante e após a montagem, estabelecidos no projeto, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários durante e após a montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante os processos de montagem, ajuste, comissionamento e *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.

• Procedimentos Técnicos

- Interpretar, para fins de teste no comissionamento e no *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos, as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos e mecânicos.
- Avaliar o resultado dos testes realizados nos equipamentos elétricos e mecânicos durante o comissionamento e o *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Classificar, por tipo, características e aplicação, os equipamentos e sistemas elétricos e mecânicos a serem testados por ocasião do *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

• Automação

- Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis) dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Interpretar o manual do fabricante quanto aos procedimentos de parametrização de dispositivos de automação dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Identificar os parâmetros de regulagem a serem alterados (se necessário) em equipamentos mecânicos e elétricos ou dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis) dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

• Racionalização de Energia

- Definir, para fins de planejamento, as estratégias de racionalização do uso de energia na montagem dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Definir estratégias de racionalização do uso de energia no comissionamento e *start-up* dos sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

➤ Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:

• Capacidades Sociais

- Apresentar postura ética em todas as ações desenvolvidas e no relacionamento interpessoal.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

• Capacidades Organizativas

- Apresentar dados e informações técnicas de forma clara e organizada.
- Propor possíveis melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes.
- Integrar às suas práticas as orientações recebidas quanto à utilização dos recursos materiais colocados a sua disposição.
- Utilizar as ferramentas, instrumentos e insumos colocados a sua disposição de acordo com os procedimentos técnicos e as recomendações recebidas.
- Aplicar as ferramentas da qualidade nos processos.

• Capacidades Metodológicas

- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Analisar alternativas propostas.

Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamentos de dispositivos atuadores**: volume 1. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamentos de dispositivos atuadores**: volume 2. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Automação e Mecatrônica Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Eletricidade**: volume 2. Brasília, SENAI/DN, 2012. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.
- STEFANI, Edson Junior. **Recursos naturais, energia e educação ambiental**. Curitiba: Contentus, 2020. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- DIAS, Reinaldo. **Sociologia e ética profissional**. São Paulo: Pearson, 2015. (Col. Bibliografia Universitária Pearson). *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). **Instalações elétricas**. Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.

5.4. MÓDULO ESPECÍFICO II - 300 HORAS

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- **Realizar manutenção elétrica e mecânica em máquinas e equipamentos**, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes, considerando as seguintes etapas: Planejar a manutenção; Executar a manutenção; Comissionar máquinas e equipamentos; e Acompanhar o start-up.

O **Módulo Específico II** proporciona o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais que habilitam o estudante para a realização de atividades relacionadas à manutenção de sistemas elétricos, mecânicos e de controle e acionamentos eletromecânicos.. É constituído pelas Unidades Curriculares de “*Manutenção de Sistemas Elétricos*”; “*Manutenção de Sistemas Mecânicos*”; “*Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 300 horas. Possui caráter de terminalidade e certificação – “Qualificação Profissional Técnica em Eletromecânico de Manutenção Eletromecânica”. É pré-requisito para o Módulo Específico III.

UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS

Manutenção de Sistemas Elétricos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da manutenção de sistemas elétricos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos:

➤ **Capacidades Técnicas:**

- **Tecnologia de Processos**

- Interpretar, de acordo com as normas técnicas a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicáveis à manutenção dos sistemas elétricos das máquinas e equipamentos.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados.
- Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.
- Identificar os serviços de ajustagem que se fazem necessários na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.
- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção elétrica.
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

• **Gestão de Processos**

- Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento.
- Definir o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção elétrica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.
- Definir metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc.), se necessário, de acordo com o tipo e complexidade da falha em questão.
- Definir as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) requeridas para o *start-up* de máquinas e equipamentos.
- Determinar, para fins de planejamento, o detalhamento e periodicidade das atividades a serem desenvolvidas na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar no *checklist* as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Analisar a gestão da manutenção elétrica, através da aplicação de ferramentas informatizadas
- Prever, para fins de planejamento, a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc.) da manutenção elétrica e mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- Analisar, na execução da manutenção, causas de falhas elétricas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.

• **QSMS**

- Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar visualmente a integridade dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
- Especificar, no planejamento, as normas técnicas, de segurança e meio ambiente, aplicáveis à manutenção mecânica e elétrica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.

• **Tecnologia das Ferramentas e Materiais**

- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a execução da manutenção elétrica e mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos elétricos e mecânicos.
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção elétrica de máquinas e equipamentos.
- Interpretar as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos elétricos.

➤ **Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:**



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

• Capacidades Sociais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.

• Capacidades Organizativas

- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

• Capacidades Metodológicas

- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

Bibliografia Básica

- SELEME, Robson. **Manutenção industrial:** mantendo a fábrica em funcionamento. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção.** Brasília, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas elétricos.** Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas eletrônicos.** Brasília: SENAI/DN, 2013. (Série Eletroeletrônica). *E-book*.
- SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Leticia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade:** conceitos, história e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CURI, Denise. **Gestão ambiental.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. *E-book*.
- GESTÃO da qualidade. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança e higiene do trabalho.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS

Manutenção de Sistemas Mecânicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da manutenção de sistemas mecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos:

➤ **Capacidades Técnicas:**

• **Tecnologia de Processos**

- Interpretar, de acordo com as normas, a documentação técnica (desenhos, dados e informações) aplicável à manutenção dos sistemas mecânicos das máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de manutenção estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos mecânicos.
- Definir as técnicas de ajustagem na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos mecânicos.
- Identificar, os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.
- Definir, o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção mecânica aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.
- Identificar no checklist as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Analisar as informações obtidas durante o processo de manutenção e *start-up* de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.

• **Gestão de Processos**

- Avaliar a eficácia do ajuste realizado na manutenção de máquinas e equipamentos.
- Prever a gestão (controle, planejamento, estoque, logística, etc.) da manutenção mecânica, utilizando ferramentas informatizadas.
- Definir metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc.), se necessário, de acordo com o tipo e complexidade da falha em questão.
- Determinar o detalhamento e a periodicidade das atividades a serem desenvolvidas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.
- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos.
- Analisar, na execução da manutenção, causas de falhas mecânicas em máquinas e equipamentos, tendo em vista o aperfeiçoamento do processo de produção e/ou manutenção.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMÊNTE CÍFALI

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

- Analisar a gestão da manutenção mecânica, através da aplicação de ferramentas informatizadas.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos.

• Tecnologia das Ferramentas e Materiais

- Selecionar as ferramentas, equipamentos e instrumentos requeridos para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados na execução da manutenção mecânica.
- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.
- Definir as ferramentas e os materiais a serem utilizados na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir as ferramentas informatizadas a serem usadas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.

• QSMS

- Interpretar as normas técnicas, de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança e/ou de risco do ambiente de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Avaliar visualmente a integridade dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.

• Gestão de Pessoas

- Correlacionar o perfil (competências) do manutentor à atividade de manutenção mecânica.
- Definir, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros) necessários para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Definir a logística necessária para a manutenção mecânica de máquinas e equipamentos industriais, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- Definir a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na manutenção mecânica de máquinas e equipamentos.
- Identificar, no planejamento, a estrutura, as características e as responsabilidades das equipes de trabalho envolvidas na execução da manutenção.
- Avaliar o serviço executado pela equipe de manutenção de máquinas e equipamentos mecânicos.

➤ Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:

• Capacidades Sociais

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.
- **Capacidades Organizativas**
 - Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
 - Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
 - Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados à sua disposição
 - Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.
- **Capacidades Metodológicas**
 - Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
 - Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.
 - Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

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. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção**. Brasília, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de equipamentos e dispositivos**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas mecânicos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica- Mecânica). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CURI, Denise. **Gestão ambiental**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. *E-book*.
- GESTÃO da qualidade. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. *E-book*.
- ROSSETE, Celso Augusto (org). **Segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

UNIDADE CURRICULAR: MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE E ACIONAMENTOS ELETROME CÂNICOS

Manutenção de Sistemas de Controle e Acionamentos Eletromecânicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, segundo as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos:

➤ **Capacidades Técnicas:**

• **Tecnologia de Processos**

- Interpretar as informações contidas em documentos técnicos (catálogos, manuais, desenhos, normas, planos de manutenção, procedimentos operacionais, instrução de trabalho, ordens de serviço, etc.), tendo em vista manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Interpretar os procedimentos de manutenção e ajustes estabelecidos no planejamento, assim como as recomendações dos fabricantes de dispositivos, peças e equipamentos de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Identificar os instrumentos necessários para a coleta de dados.
- Identificar, no projeto, as parametrizações necessárias nos dispositivos de automação (servomotores, inversores de frequência, sensores e controladores lógicos programáveis).
- Identificar no checklist as condições de funcionamento de máquinas e equipamentos.
- Avaliar, através de inspeção visual e medições, a integridade e o funcionamento dos equipamentos de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Comparar os dados coletados com os padrões de funcionalidade de máquinas e equipamentos, tendo em vista a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.
- Identificar as características e a aplicabilidade das ferramentas informatizadas a serem utilizadas na manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Identificar os dados a serem coletados na máquina, tendo em vista a condição de funcionalidade do equipamento.

• **Gestão de Processos**

- Definir o tipo de manutenção aplicável a cada equipamento, considerando sua importância no processo produtivo, bem como as técnicas de manutenção aplicáveis às máquinas e equipamentos a serem reparados.
- Determinar a periodicidade de intervenção da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos a ser executada nas máquinas e equipamentos.
- Determinar o detalhamento das atividades a serem desenvolvidas na manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando os métodos, processos, metas e pontos críticos envolvidos.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis ao planejamento da manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Interpretar metodologias de análise de falhas (RCFA, FMEA, FTA, Diagrama de Ishikawa, RCM, etc), para a solução de problemas em sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Identificar as informações obtidas durante a execução da manutenção de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração de relatório técnico.
- Definir os recursos materiais e humanos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, materiais e serviços de terceiros) necessários para a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.

• **QSMS**

- Interpretar as normas de qualidade, de segurança, de meio ambiente e de saúde aplicáveis à manutenção de máquinas e equipamentos.
- Avaliar as condições de segurança no ambiente de manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos.
- Avaliar a necessidade de uso dos EPIs e EPCs, tendo em vista a saúde e a segurança da equipe de manutenção.

• **Tecnologia das Ferramentas e Materiais**

- Interpretar os procedimentos de utilização das ferramentas e instrumentos.
- Selecionar as ferramentas e equipamentos requeridos para a manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando tipos, características e aplicações.

➤ **Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:**

• **Capacidades Sociais**

- Posicionar-se com embasamento ético em relação a situações e contextos apresentados.
- Participar de grupos de trabalho, identificando problemas, propondo alternativas de solução e possíveis melhorias para a situação proposta.

• **Capacidades Organizativas**

- Integrar à comunicação oral e escrita a terminologia técnica apresentada e a identificada através de pesquisas e leituras.
- Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento de trabalho.
- Identificar oportunidades de melhor aproveitamento dos recursos colocados a sua disposição.
- Atuar de acordo com o sistema de gestão da qualidade da empresa.

• **Capacidades Metodológicas**

- Demonstrar iniciativa e analisar alternativas, no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.
- Posicionar-se criticamente em relação a situações propostas.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

- Fundamentar tecnicamente alternativas de solução em relação a problemas que interferem nas atividades sob a sua responsabilidade.

Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Acionamento de dispositivos atuadores**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Gestão da manutenção**. Brasília, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de equipamentos e dispositivos**. Brasília: SENAI/DN, 2012. (Série Automação Industrial). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos**. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmecânica- Mecânica). *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*.
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.

5.5. MÓDULO ESPECÍFICO III - 300 HORAS

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

- **Atuar em projetos e desenvolvimentos elétricos e mecânicos de máquinas e equipamentos**, de acordo com normas técnicas, de saúde e segurança e ambientais vigentes, considerando as seguintes etapas: Elaborar etapas do memorial descritivo; e Elaborar etapas do projeto.

O **Módulo Específico III** visa ao desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para o futuro profissional de Eletromecânica. Neste módulo são abordados temas voltados ao desenvolvimento de projeto de sistemas eletromecânicos. É constituído pela



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Unidade Curricular de “*Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Eletromecânicos*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo, num total de 300 horas.

UNIDADE CURRICULAR: DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE SISTEMAS ELETROMECAÑICOS

Desenvolvimento de Projetos de Sistemas Eletromecânicos é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a atuação do Técnico em Eletromecânica no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, considerando as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

Conteúdos Formativos:

➤ **Capacidades Técnicas:**

• **Normalização do Projeto**

- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, as normas técnicas de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.
- Interpretar, para fins de elaboração de projetos eletromecânicos, desenhos mecânicos, esquemas elétricos e manuais e catálogos de acordo com as normas técnicas.
- Identificar as ferramentas de controle aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos de máquinas e equipamentos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.
- Identificar o sistema de gestão de documentos da empresa tendo em vista o controle e validação do projeto de sistemas eletromecânicos.

• **Tecnologia da Informação**

- Selecionar as ferramentas de informática (softwares) aplicáveis ao desenvolvimento do projeto de sistemas eletromecânicos.
- Identificar as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas ao desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.

• **Gerenciamento do Projeto (Planejamento)**

- Organizar os dados técnicos de forma lógica, tendo em vista o descritivo da funcionalidade do projeto de sistemas eletromecânicos.
- Determinar, para fins de elaboração de etapas, o detalhamento das atividades e os ajustes do cronograma (se necessários), considerando os métodos, metas e pontos críticos envolvidos no desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.
- Avaliar as etapas do projeto, considerando os recursos disponíveis, para fins de elaboração do memorial descritivo.
- Determinar etapas, considerando fases do processo, prazos, recursos materiais e recursos humanos envolvidos, tendo em vista a composição do memorial descritivo do projeto de sistemas eletromecânicos.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- Estabelecer prazos e atividades, tendo em vista a elaboração do manual de operação e manutenção dos sistemas eletromecânicos.
- Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto de sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

• Recursos e Custos

- Definir, para fins de elaboração das etapas do projeto de sistemas eletromecânicos, os recursos (quantidade x tempo de execução, hora/homem, serviços de terceiros, eficiência energética).
- Definir, para fins de elaboração do memorial descritivo, a logística necessária para a execução do projeto de sistemas eletromecânicos, considerando as etapas do processo, prazos x tempo, recursos materiais e recursos humanos.
- Definir, para fins de elaboração do projeto de sistemas eletromecânicos, os fornecedores potenciais que atendam as necessidades de recursos, bem como a relação custo benefício.
- Identificar a necessidade de orientação dos fornecedores quanto ao atendimento de necessidades específicas do projeto.
- Identificar, para fins de elaboração das etapas do memorial descritivo, as atualizações tecnológicas disponíveis e adequadas, dentro dos limites dos recursos para os projetos de sistemas eletromecânicos.
- Identificar, para fins de elaboração do memorial descritivo, o custo da implementação do projeto de sistemas eletromecânicos, considerando diferentes fornecedores e a qualidade dos produtos a serem utilizados.
- Prever, para fins de elaboração do memorial descritivo, as ferramentas e os materiais a serem utilizados nas etapas do projeto de sistemas eletromecânicos.

• Execução e controle

- Organizar os dados técnicos de forma lógica, tendo em vista o descritivo da funcionalidade do projeto de sistemas eletromecânicos.

• Qualidade

- Identificar as ferramentas de controle (qualidade, custos, etc.) aplicáveis à execução de projetos de sistemas eletromecânicos, tendo em vista a elaboração do memorial descritivo.
- Avaliar a eficácia dos ajustes realizados no projeto dos sistemas eletromecânicos.

• As Built

- Identificar as alterações ou adequações realizadas no projeto dos sistemas eletromecânicos, tendo em vista o registro documental das mesmas.

➤ Capacidades sociais, organizativas e metodológicas:

(As Competências de Gestão são desenvolvidas em níveis progressivos de complexidade desde o primeiro módulo. Os níveis progressivos de complexidade são estabelecidos a partir da análise das competências de gestão definidas no perfil profissional. Essas competências devem ser desenvolvidas de forma integrada com as capacidades técnicas, podendo ser trabalhadas de diferentes formas, como estratégias pedagógicas; atividades específicas das situações de aprendizagem; literatura de apoio; conhecimentos associados/afins; palestras, seminários, visitas técnicas, entre outros.)



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

• **Capacidades Sociais**

- Agir de forma ética.
- Coordenar grupos de trabalho da empresa, capacitando a equipe, identificando e resolvendo problemas e propondo melhorias nos produtos e serviços.
- Atuar em sintonia com os valores, metas e as diretrizes da empresa.

• **Capacidades Organizativas**

- Analisar e propor alternativas de racionalização de recursos.
- Possuir uma visão global e coordenada de todas as fases do processo, considerando conjuntamente os aspectos técnicos, organizativos, econômicos e humanos envolvidos.

• **Capacidades Metodológicas**

- Demonstrar atitude proativa e empreendedora, considerando riscos e adaptando-se às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades profissionais.
- Analisar alternativas e tomar decisões na resolução de problemas que afetam atividades sob sua responsabilidade ou que lhe são delegadas.

Bibliografia Básica

- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos**: volume 1. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos**: volume 2. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos**: volume 3. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos**: volume 4. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (DN). **Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos**: volume 5. Brasília: SENAI/DN, 2015. (Série Metalmeccânica- Mecânica). *E-book*.

Bibliografia Complementar

- CONSALTER, Maria Alice Soares. **Elaboração de projetos**: da introdução à conclusão. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.
- FABRETE, Teresa Cristina Lopes. **Empreendedorismo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019. *E-book*.
- SELEME, Robson; SELEME, Roberto Bohlen. **Automação da produção**: uma abordagem gerencial. Curitiba: Intersaberes, 2013. *E-book*.
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

5.6 INDICAÇÕES E ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

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

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

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

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

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

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

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

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

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

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

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

As atividades práticas demandadas pelas diferentes unidades curriculares são desenvolvidas em encontros presenciais, agendados previamente e divulgados aos alunos na forma de calendário escolar do curso. Os encontros presenciais são utilizados, ainda, para realização da avaliação obrigatória, socialização, realização de experiências laboratoriais, demonstração, simulação, seminários, estudo de casos, visitas técnicas, projetos e pesquisa, bem como outras atividades que a experiência pedagógica indicar. No programa do curso Técnico em Eletromecânica, ocorrem momentos presenciais de, no mínimo, 240 horas, correspondentes a vinte por cento da carga horária total do curso.

5.7 PRÁTICA PROFISSIONAL INTRÍNSECA AO CURRÍCULO

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

critérios estabelecidos pelos docentes responsáveis. Os critérios são detalhados e descritos em instrumentos específicos, sendo dados a conhecer ao aluno.

5.8 ESTÁGIO VOLUNTÁRIO (Não Obrigatório)

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

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

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

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

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

Educação Profissional e Tecnológica ou em Cursos Superiores de Graduação podem ser aproveitados, mediante avaliação do estudante, conforme estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais, devendo estar em sintonia com o “Catálogo Nacional de Cursos Técnicos” organizados pelo MEC e com o perfil profissional do curso.

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

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

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

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

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

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);



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI

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

- 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.

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, pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou em momentos de atendimento presencial.

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

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



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

8 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

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

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

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

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

SALA DIREÇÃO, COORDENAÇÃO TÉCNICA E PEDAGÓGICA	Dimensões: 11 m²
Recursos Materiais: 02 Microcomputadores; 02 mesas, 02 cadeiras, 01 Armário 02 portas; 01 Balcão 03 portas; 02 Gaveteiro Pastas Suspensas; 01 Ar condicionado; 02 telefones.	
SALA DOS PROFESSORES	Dimensões: 23,2 m²
Recursos Materiais: 01 Mesa de reunião; 04 Cadeiras; 01 Balcão 03 portas; 01 Mesa de apoio; 01 Telefone; 01 Ar condicionado, 02 computadores, 01 impressora.	
SALA SECRETARIA ESCOLAR / ORIENTAÇÃO ESTÁGIO	Dimensões: 22,6 m²
02 Microcomputadores; 01 Impressora; 01 Balcão 03 portas; 01 Balcão 02 portas; 02 Mesas com gaveteiro; 02 Cadeiras; 01 Ar condicionado; 02 Telefones.	
RECEPÇÃO	Dimensões: 58 m²
01 sofá 03 lugares, 01 bebedouro, 01 mural	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO	Dimensões: 13,51 m²
Recursos Materiais: 05 vasos Sanitários, 05 Pias, 01 Suporte de Papel Toalha, 02 Suporte para Sabonete líquido	
SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO	Dimensões: 13,51 m²
Recursos Materiais: 08 vasos Sanitários, 04 Pias, 04 mictórios, 01 Suporte de Papel Toalha,	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

02 Suporte para Sabonete liquido	
SANITÁRIO DOS ALUNOS FEMININO/ PCD	Dimensões: 13,51 m²
Recursos Materiais: 01 Vaso Sanitário, 01 Pia, 01 Suporte de Papel Toalha, 01 Suporte de Sabonete Liquido.	
SANITÁRIO DOS ALUNOS MASCULINO/ PCD	Dimensões: 13,51 m²
Recursos Materiais: 01 Vaso Sanitário, 01 Pia, 01 Suporte de Papel Toalha, 01 Suporte de Sabonete Liquido.	
SALA DE AULA Nº 104	Dimensões: 58 m²
Unidades Curriculares: Fundamentos elétricos; Fundamentos mecânicos. Manutenção de sistemas mecânicos;	
Recursos Materiais: 23 Cadeiras; 23 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mesa Professor; 01 Quadro Branco; 01 Projetor, 02 split, 01 armário duas portas, 1 balcão 3 portas	
SALA DE AULA Nº 105	Dimensões: 58 m²
Unidades Curriculares: Fundamentos mecânicos	
Recursos Materiais: 21 Cadeiras; 21 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mesa Professor; 01 Quadro Branco; 01 Projetor, 02 split, 1 balcão 3 portas, 1 armário de 02 portas com instrumentos de medição, máquina tridimensional, 02 traçador de altura, 01 mesa de desempenho, 02 bloco padrão	
SALA DE AULA Nº 106	Dimensões: 58 m²
Unidades Curriculares: “Montagem de sistemas elétricos; Montagem de sistemas mecânicos; Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos. Manutenção de sistemas elétricos.	
Recursos Materiais: 23 Cadeiras; 23 Mesas; 01 Cadeira Professor; 01 Mesa Professor; 01 Quadro Branco; 01 Projetor, 02 split, 1 balcão 3 portas	
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	Dimensões: 58 m²
Unidades Curriculares: Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos, Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.	
Recursos Materiais: 21 cadeiras; 21 mesas; 01 cadeira professor; 01 mesa professor; 01 quadro branco; 01 projetor, 02 split, 22 cpu e 22 monitor, 12 dock station de clp	
LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE	Dimensões: 115 m²
Unidades Curriculares: “Montagem de Sistemas Elétricos”, “Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos”, “Manutenção de Sistemas Automatizados”;	
Recursos Materiais: 01 bancada de quadro de comando com banco de motores e freio eletromagnético, 01 bancada de redes industriais, 01 dock station de sensores, 01 simulador de defeitos, 01 estetoscópio eletrônico, 01 estroboscópio, 01 megôhmetro	
LABORATÓRIO DE ELETRICISTA INDUSTRIAL	Dimensões: 44,2 m²
Unidades Curriculares: “Montagem de sistemas elétricos; Montagem de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos. Manutenção de sistemas elétricos; Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos, Desenvolvimento de projetos de sistemas eletromecânicos.	
Recursos Materiais: 20 bancada de montagem de quadros de comando, 01 bancada de	



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

controle de variáveis de nível, vazão, pressão e temperatura, 01 bancada de fator de potência, 01 terrômetro

LABORATÓRIO DE MECÂNICA	Dimensões: 210 m²
--------------------------------	-------------------------------------

Unidades Curriculares: Montagem de sistemas mecânicos; Fundamentos mecânicos, Manutenção de sistemas de controle e acionamentos eletromecânicos.

Recursos Materiais: 04 moto esmeril, 02 alinhador de eixos a laser, 01 alinhador de polias a laser, 02 aquecedor indutivo, 01 bancada de lavagem de peças, 01 bancadas didáticas de eletrohidráulica, 01 bancadas didáticas de eletropneumática, 01 câmera endoscópica mecânica, 01 câmera termográfica (termovisor), 01 compressor de ar, 12 conjuntos de partes e peças de máquinas, 02 kit para montagem e desmontagem de rolamentos, 01 prensa hidráulica manual, 01 paleteiras / girafa

LABORATÓRIO DE SOLDA	Dimensões: 91,2 m²
-----------------------------	--------------------------------------

Unidades Curriculares: Montagem de sistemas mecânicos; Fundamentos mecânicos.

Recursos Materiais: 08 máquinas de solda mig/mag, 08 máquinas de solda por eletrodo revestido

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM - AVA

Unidades Curriculares: todas as Unidades Curriculares

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

9. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO

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

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

QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO ACADÊMICA (Diploma de Graduação)	Ano de Conclusão
Diretor (a)	Suzana Sartori	<ul style="list-style-type: none">Bacharel em Administração – Habilitação: Recursos HumanosMBA em Gestão Estratégica de Instituições de Educação Profissional	<ul style="list-style-type: none">19992013



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
 Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Coordenador Técnico de Educação Profissional	Diego Quoos	<ul style="list-style-type: none"> – Engenharia de Produção – MBE em Engenharia de Produção – Gestão Escolar 	<ul style="list-style-type: none"> – 2014 – 2018 – 2019
Orientadora Pedagógica	Bettina Nogueira	<ul style="list-style-type: none"> – Licenciatura em Química – Mestrado em Educação em Ciências e Matemática 	<ul style="list-style-type: none"> – 2018 – 2020
Coordenadora Pedagógica	Josy da Fonseca Maria	<ul style="list-style-type: none"> – Pedagogia Empresarial – Especialização em Orientação Educacional 	<ul style="list-style-type: none"> – 2009 – 2015
Secretária de Escola	Édina Pereira Ramos	<ul style="list-style-type: none"> – Secretaria Educacional – Tecnóloga em Processos Gerenciais 	<ul style="list-style-type: none"> – 2009 – 2017
Bibliotecária	Cristiane Mesquita Teixeira Luvizetto	<ul style="list-style-type: none"> – Bacharel em Biblioteconomia – Pós -Graduação em Gestão Escolar 	<ul style="list-style-type: none"> – 1997 2006

QUADRO DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE DO CURSO

Unidades Curriculares do Plano de Curso	Nome do Docente/Tutor	Graduação / Ano de conclusão	Formação Pedagógica
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Controladores Lógicos Programáveis – ME III – – Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos – ME II 	Alexandre de Assis Brasil Graosque	<ul style="list-style-type: none"> – Técnico em Eletrônica/ 2002; – Bacharel em Engenharia: Energia e Desenvolvimento Sustentável / 2011; – Mestre em Engenharia – Mecânica: Engenharia de Energia / 2017. 	Pós Graduação Lato Sensu Docência na Educação Profissional e Tecnológica
<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos – ME II – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Montagem de Sistemas Elétricos – ME I – Fundamentos da Eletricidade Industrial – MI – Metodologia de Projetos – ME III 	Rodrigo Rodrigues	<ul style="list-style-type: none"> – Tecnólogo em Automação Industrial / 2011. 	Metodologia do Ensino na Educação Superior / 2014.
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Eletricidade 	Anderson William	<ul style="list-style-type: none"> – Técnico em Mecânica 	Pós em docência



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
 Departamento Regional do Rio Grande do Sul

<ul style="list-style-type: none"> Industrial – MI – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Montagem de Sistemas Elétricos – ME I – Manutenção Elétrica de Máquinas e Equipamentos – ME II 	Flores	<ul style="list-style-type: none"> – Graduação em Engenharia Mecânica 	
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Tecnologia Mecânica – MI – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Metodologia de Projetos – ME III – Manutenção de Sistemas Automatizados – ME III 	Lucio Machado de Medeiros	<ul style="list-style-type: none"> – Técnico em Mecânica – 2006 – Tecnólogo em Automação Industrial - 2012 	Termo de Compromisso
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Tecnologia Mecânica - MI – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Metodologia de Projetos – ME III – Manutenção de Sistemas Automatizados – ME III – Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos – ME II – Planejamento e Controle da Manutenção – ME II 	Marcos Adriano Menoti Manganeli	<ul style="list-style-type: none"> – Bacharel em Administração - 2007 	Licenciatura plena em Pedagogia para Formadores da Educação Profissional - 2012
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Tecnologia Mecânica - MI – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Metodologia de Projetos – ME III – Manutenção de Sistemas Automatizados – ME III – Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos – ME II – Planejamento e Controle da Manutenção – ME II 	Fabiano Cardoso de Oliveira	<ul style="list-style-type: none"> – Bacharel em Administração – 2009 – Mestre em Administração: Organizações e Competitividade - 2018 	Docência na Educação Profissional Tecnológica - 2020
<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentos da Tecnologia Mecânica - MI – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Metodologia de Projetos – ME III – Manutenção Mecânica de Máquinas e Equipamentos – ME II 	Clayton Andre Oliveira da Motta	<ul style="list-style-type: none"> – Engenheiro Mecânico – 2010 – Mestre em Engenharia: Processos de fabricação - 2014 	Metodologia do Ensino na Educação Superior / 2014.



CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL SENAI COMENDADOR CLMENTE CÍFALI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Máquinas e Equipamentos – ME II – Planejamento e Controle da Manutenção – ME II			
– Fundamentos da Tecnologia Mecânica - MI – Fundamentos da Comunicação e Informática – MI – Metodologia de Projetos – ME III – Manutenção de Sistemas Automatizados – ME III – Planejamento e Controle da Manutenção – ME II	Cassiano de Medeiros	– Técnico em Mecânica – 2010 – Tecnólogo em Mecânica – 2010 – Especialista em Gerenciamento de Projetos – 2013	Docência na Educação Profissional - 2020
Convenções:	Módulo Básico – M B Módulo Específico I – ME I	Módulo Específico II – ME II Módulo Específico III – ME III	

10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

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

Para o curso Técnico em Eletromecânica a Escola expede:

- Certificado de Qualificação Técnica de **Eletromecânico de Manutenção Mecânica** – ao aluno que concluiu os módulos Básico, Específico I e Específico II.
- Diploma de “**Técnico em Eletromecânica**” - ao aluno que conclui o Curso, comprovada a conclusão do Ensino Médio.
- Histórico Escolar, que acompanha o Diploma e explicita as competências que constituem o Perfil Profissional de Conclusão.