

PLANO DE CURSO SIMPLIFICADO
Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais
Área Tecnológica: Sistemas de Energia
Modalidade: Qualificação Profissional Básica



**MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO E
CLIMATIZAÇÃO RESIDENCIAL**

(CBO: 9112-05)

Carga Horária: 160 h

**USO EXCLUSIVO
QUALIFICAÇÃO ENCHENTES**

Código SGE: QPB0095.02

Outubro de 2024

SENAI-RS – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL CONSELHO REGIONAL

Presidente Nato

Claudio Affonso Amoretti Bier – Presidente do Sistema FIERGS/CIERGS

Conselheiros Representantes das Atividades Industriais

Titulares:

Gilberto Brocco

Celso Theisen

Rodrigo Holler Petry

Hernane Kaminski Cauduro

Suplentes:

Ubiratã Rezler

Airton Zoch Viñas

Otto Trost

Representante da Categoria Econômica da Pesca

Torquato Ribeiro Pontes Netto

Representante do Ministério da Educação – MEC

Titular

Suplente

Júlio Xandro Heck

Nídia Heringer

Representante da Superintendência Regional do Trabalho no Rio Grande do Sul

Titular

Suplente

Claudir Antonio Nespolo

Christian Carvalho Liberato De Mattos

Representante dos Trabalhadores

Titular

Suplente

Adriano Souza Filippetto

Ênio Klein

SENAI-RS

Carlos Artur Trein - Diretor Regional

APRESENTAÇÃO

O presente Plano de Curso apresenta a organização curricular a ser considerada e atendida no desenvolvimento das competências profissionais relativas à Qualificação Profissional de “Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial”, do Itinerário de Educação Profissional da área de “Sistemas de Energia”. O Plano de Curso está estruturado em conformidade com as Diretrizes de Educação Profissional do SENAI e com as indicações e determinações da legislação vigente.

Este Itinerário Formativo, de abrangência regional, foi estruturado sob a coordenação geral da Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais – GEDES, do Departamento Regional do SENAI-RS. Foi desenvolvido com base nos pressupostos da Metodologia SENAI de Educação Profissional, em sintonia com a nova visão de integração de itinerários formativos proposta pelo SENAI-DN.

A organização de uma oferta formativa coerente com as mudanças no processo produtivo é um grande desafio para as instituições de educação profissional que preparam o trabalhador sob a perspectiva de competência e polivalência, com o propósito de desenvolver suas capacidades para a compreensão e aplicação das bases gerais técnicas, científicas e socioeconômicas de uma área de atuação.

Buscando materializar essa visão, o SENAI organiza os seus cursos e programas de Educação profissional de forma a assegurar o desenvolvimento das competências necessárias para a atuação profissional do trabalhador no contexto de trabalho correspondente à ocupação em questão. Os “Perfis Profissionais” são elaborados por Comitês Técnicos Setoriais com base nas características e perspectivas futuras das diferentes áreas da indústria atendidas pelo SENAI, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências demandadas pelo mundo do trabalho. Dessa forma, e com base nos Perfis Profissionais descritos, os currículos são organizados considerando-se as características e reais necessidades do respectivo contexto de trabalho.

A iniciativa de se elaborar Perfis Profissionais por Comitês Técnicos Setoriais nasceu da necessidade de se ter perfis profissionais mais coerentes e mais sintonizados com as características e necessidades dos segmentos industriais atendidos pelo SENAI, assegurando a eles validade, reconhecimento e portabilidade nacional.

Atualmente, o SENAI está atuando no desenvolvimento de uma nova concepção de organização curricular. Trata-se de um conjunto de ações estratégicas voltadas à estruturação de itinerários de educação profissional, cuja principal característica é a integração dos diferentes itinerários formativos de determinada área ocupacional, a fim de se estabelecer os percursos possíveis, em nível horizontal e vertical, desde o nível básico até o nível superior. Essa iniciativa possibilita estabelecer um padrão de qualidade SENAI, além de favorecer o aproveitamento de estudos por parte do aluno e a disseminação harmônica das inovações tecnológicas e organizacionais nas diferentes regiões do País.

A metodologia SENAI de Educação Profissional orienta para a construção de itinerários formativos que partem do geral, da visão mais global, para as especificidades das competências profissionais que constituem o perfil, considerando recorrências e a progressividade no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. A perspectiva é a de que uma primeira qualificação, em determinada área tecnológica, possa proporcionar o desenvolvimento das bases que permitam o avanço e a adaptação em novas qualificações, isto é, a construção progressiva e permanente de novas competências.

A análise do Perfil Profissional de uma ocupação é a base para a estruturação do Itinerário de uma qualificação, assim como a análise do conjunto de perfis das ocupações de determinada área ocupacional permite o estabelecimento do Itinerário de Educação Profissional dessa mesma área. Através da análise de perfil, são identificadas: as capacidades técnicas (condições que permitem ao profissional operar eficientemente objetos e variáveis que interferem diretamente na criação de um produto ou no desenvolvimento de um serviço); as capacidades socioemocionais (de caráter

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica - Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais transversal, relacionadas à qualidade do trabalho, às relações no trabalho e à condição do trabalhador de responder a situações novas e imprevistas); e as capacidades básicas (caracterizadas pela transversalidade, isto é, podem dar embasamento a um conjunto significativo de diferentes competências, podendo gerar módulos e unidades modulares comuns a qualificações distintas de uma mesma área ocupacional). Dessa forma, o Itinerário Formativo de uma área ocupacional cumpre o objetivo de estabelecer as inter-relações didático-pedagógicas das diferentes qualificações que o constituem, dando flexibilidade à oferta e à formação do aluno.

A proposta pedagógica (desenho curricular) com estrutura modularizada tem a finalidade de assegurar a flexibilização, a transversalidade horizontal e vertical de fundamentos técnicos e científicos e das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas estabelecidos para o desenvolvimento das competências descritas no perfil profissional.

Em suma, pode-se dizer que o Itinerário Formativo é a síntese do conjunto de itinerários parciais das qualificações que compõem uma área tecnológica. Estabelece o sequenciamento de módulos relativos à determinada qualificação que, ordenados pedagogicamente, geram possibilidades de certificação intermediária (terminalidades) e capacitam para o exercício profissional. Possibilita, ainda, diferentes percursos, uma vez que viabiliza entradas e saídas em diferentes momentos, aumentando as condições de empregabilidade, de trabalhabilidade e de empreendedorismo, além de favorecer a educação continuada.

Ao final deste documento, encontram-se, na forma de anexos, a Organização Interna das Unidades Curriculares.

SUMÁRIO

1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO	6
1.1 JUSTIFICATIVA	6
1.2 OBJETIVOS DO CURSO	7
2. REQUISITOS DE ACESSO	7
3. PERFIL PROFISSIONAL	8
3.1 PERFIL PROFISSIONAL DO MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO RESIDENCIAL	8
4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	9
4.1 ITINERÁRIO FORMATIVO	9
4.2 MATRIZ CURRICULAR	10
4.3 MATRIZ DA QUALIFICAÇÃO	10
4.4 DESENHO CURRICULAR	11
4.5 MÓDULO ÚNICO	11
5. INDICAÇÕES E ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	18
6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS	19
7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	19
8. CERTIFICADOS	21
9. CONTROLE DE ELABORAÇÃO E/OU REVISÃO	21
ANEXOS:	22
ANEXO I - ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES	23

1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO CURSO

1.1 JUSTIFICATIVA

O presente itinerário Formativo, da ocupação de “Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial”, estabelecido para a modalidade de Qualificação Profissional Básica, cumpre o propósito de assegurar o atendimento às demandas de formação de recursos humanos qualificados para as indústrias de Sistemas de Energia, favorecendo a sua expansão, desenvolvimento e qualificação.

A ocupação de “Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial” integra a área Sistemas de Energia. Compreende o conjunto e competências requeridas para o atendimento das demandas do segmento que buscam profissionais com competências para executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial, considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.

Para a estruturação da proposta, foram utilizados os seguintes documentos: *Metodologia SENAI de Educação Profissional*; e *Classificação Brasileira de Ocupações*.

a) Metodologia SENAI

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

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

1.2 OBJETIVOS DO CURSO

O Curso, considerando a Qualificação Completa de “Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial” tem por objetivos:

- Desenvolver as competências necessárias para executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial, considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.
- Desenvolver a iniciativa, o espírito crítico e empreendedor dos alunos, para que possam identificar e gerenciar novas oportunidades de trabalho e de geração de renda, numa economia em constante mudança.
- Desenvolver habilidades e atitudes que propiciem ao aluno a ampliação de sua capacidade pessoal e de equipe, na organização e no preparo para enfrentar situações rotineiras e complexas, respeitando os valores éticos e estéticos na realização de seu trabalho.
- Desenvolver, no profissional, o hábito de realizar as atividades em sintonia com as normas de segurança e de preservação ambiental.
- Propiciar a vivência de situações de aprendizagens que envolvam os princípios, normas e atitudes do Sistema de Gestão da Qualidade e gerenciamento de tarefas.
- Proporcionar aos alunos, através do desenvolvimento de projetos e atividades desafiadoras, a percepção e incorporação consciente e crítica da estética e da ética nas relações humanas envolvidas em situações profissionais.

2. REQUISITOS DE ACESSO

Para ingresso no Curso, o candidato deve:

- Ter, no mínimo, 18 anos de idade.
- Escolaridade mínima: Ensino Fundamental Completo.

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

Observação: O item 6 deste Plano de Curso estabelece as condições para o aproveitamento de estudos e/ou experiências anteriores, que devem ser consideradas na definição da etapa de ingresso do aluno no curso.

3. PERFIL PROFISSIONAL

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 Socioemocionais** – conjunto de capacidades organizativas, metodológicas e sociais relativas à qualidade e à organização do trabalho, às relações no trabalho e à condição de responder a situações novas e imprevistas. 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 do trabalhador.

3.1 PERFIL PROFISSIONAL DO MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO RESIDENCIAL

O Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial é o profissional que apresenta as competências necessárias para executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial, considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental:

Executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial, considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.

a) Competências Socioemocionais

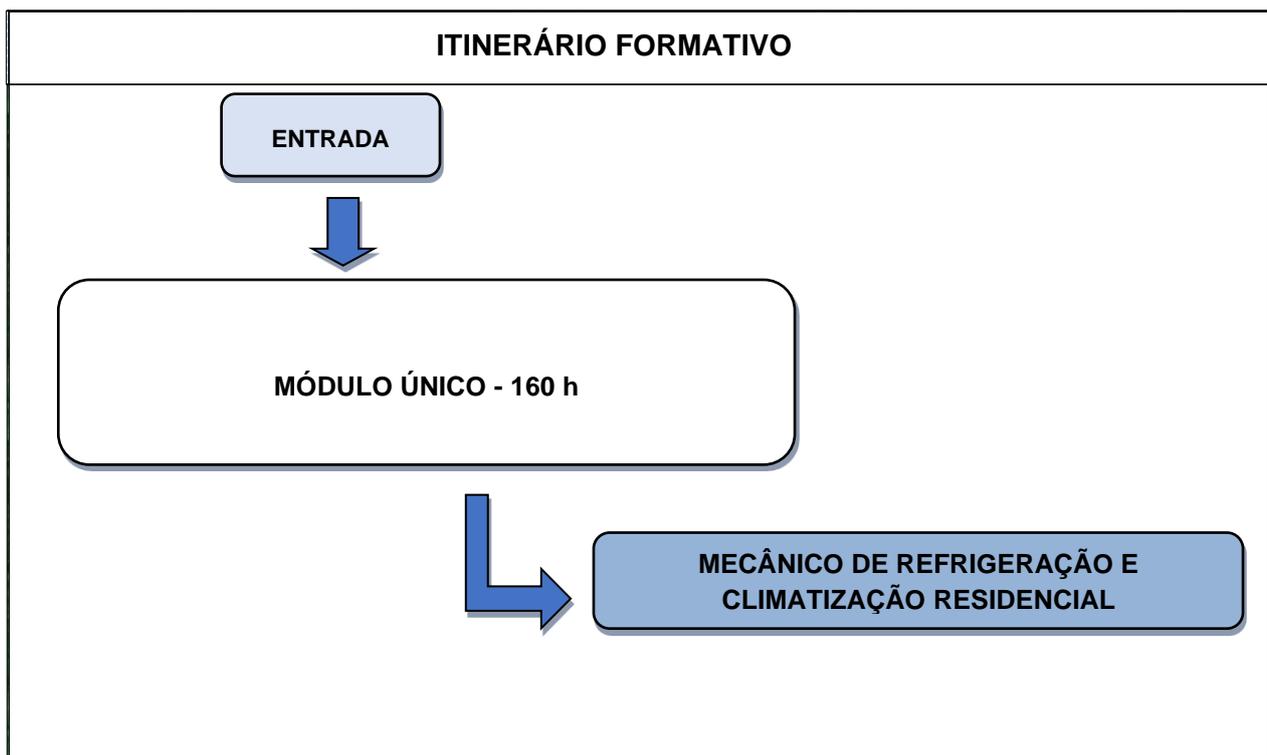
- Apresentar disposição para resolver problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.
- Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo o bom relacionamento com a equipe.
- Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- Apresentar interesse e entusiasmo para aprender com o outro, demonstrando empatia nas relações e atividades profissionais.
- Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

4.1 ITINERÁRIO FORMATIVO

O Itinerário Formativo é a sequência de desenvolvimento proposta para o conjunto de módulos que, ordenados pedagogicamente, capacitam para o exercício profissional.

No Curso de Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial, o itinerário formativo está estruturado em um único módulo, constituído por 3 (três) Unidades Curriculares, totalizando 160 horas.



4.2 MATRIZ CURRICULAR

A Matriz Curricular para o curso de Qualificação Profissional Básica de “Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial” apresenta os Módulos, Unidades Curriculares e cargas horárias conforme segue:

Módulos	Unidades Curriculares	C/H	Total Módulo
Único	<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos da Eletricidade Fundamentos de Refrigeração e Climatização Refrigeração e Climatização Residencial 	40 h 40 h 80 h	160 h
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO			160 h

4.3 MATRIZ DA QUALIFICAÇÃO

A Matriz da Qualificação permite identificar, de uma forma mais visual, as possibilidades de desenvolvimento do itinerário apresentado.

Qualificação Profissional	Carga Horária	Módulos
		Único
Carga Horária do Módulo		160 h

Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial	160 h	<input type="checkbox"/>
--	-------	--------------------------

4.4 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 que constituem o Perfil Profissional.

Os **Módulos** são conjuntos didático-pedagógicos sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil. São integrados por unidades curriculares.

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

4.5 MÓDULO ÚNICO

Ao final do Módulo Único, o aluno terá desenvolvido as competências específicas que constituem o perfil profissional de formação.

Executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial, considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.

O **Módulo Único** é composto pelas unidades curriculares de “*Fundamentos da Eletricidade*”, “*Fundamentos de Refrigeração e Climatização*” e “*Refrigeração e Climatização Residencial*”, propiciando o desenvolvimento das competências específicas do módulo.

UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE

Fundamentos da Eletricidade é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relativas às grandezas elétricas e aos princípios de funcionamento de circuitos elétricos, além da utilização de instrumentos de medição visando o aprimoramento de capacidades técnicas para instalação e manutenção em equipamentos

Conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das Capacidades Básicas:

- **Eletromagnetismo**
 - Tipos de corrente: contínua e alternada
 - Aplicação em relés, solenoide e motores
- **Circuitos elétricos**
- **Instrumentos de medição**
 - Leitura e aplicação
 - Multímetro digital (voltímetro, amperímetro, ohmímetro)
 - Capacímetro
 - Wattímetro
- **Lei de Ohm**
- **Grandezas elétricas**
 - Corrente
 - Tensão
 - Resistência
 - Potência
- **Estrutura da matéria**
 - Átomo
 - Distribuição eletrônica
 - Íons
- **Condutores e isolantes**
- **Associação de resistores e capacitores em circuitos em série, paralelo e misto.**
 - Resistência equivalente
 - Capacitância
- **Tipos de redes e ramais elétricos**
 - Transformadores
 - Redes monofásica e trifásica
 - Características da rede: tensão e frequência

Conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das Capacidades Socioemocionais:

- **Técnicas de Resolução de Problemas**
 - Sequência de passos: Detalhar as variáveis do problema; Encontrar possíveis soluções; Escolher a solução adequada; Executar a solução escolhida; Revisar e atualizar os dados.
- **Proatividade na resolução de problemas**

- Papel e responsabilidades da equipe
- Papel e responsabilidades da liderança
- Papel e responsabilidades da organização

UNIDADE CURRICULAR: FUNDAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Fundamentos de Refrigeração e Climatização é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relativas à instalação, operação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.

Conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das Capacidades Básicas:

- **Temperatura**
 - Conceito
 - Escalas termométricas
 - Conversão de escalas
 - Tipos de termômetros: analógico e digital
- **Calor**
 - Conceito
 - Sensível
 - Latente
 - Unidades de calor
 - Conversão de unidade
- **Conceito de Sistema Internacional de Medidas**
- **Transmissão de calor**
 - Condução
 - Convecção natural e forçada
 - Radiação
- **Pressão**
 - Conceito
 - Unidades de pressão
 - Conversão de unidades
 - Tipos de medidores de pressão: vacuômetro e conjunto manifold
- **Princípios de refrigeração**
 - Definição

- Histórico
- Aplicação

- **Noções de conforto térmico**

- Definição
- Metabolismo humano
- Formas de transmissão de calor do corpo humano
- Gráficos de conforto térmico

- **Ciclo de refrigeração a compressão de vapor**

- Compressor
- Condensador
- Dispositivos de expansão
- Evaporador

- **Fluidos refrigerantes no sistema frigorífico**

- Conceito e características
- Comportamento
- Aplicação Tipos: CFC, HFC, HCFC e alternativos.
- Legislação vigente relacionada aos fluidos refrigerantes.

- **Aplicação da tabela de saturação entre pressão e temperatura**

- **Óleos lubrificantes**

- **Tubulações de interligação de sistemas de refrigeração e climatização**

- Características dos tubos
- Preparação de tubos
- Alinhamento/desempeno
- Corte de tubos
- Escareamento de tubos
- Alargamento de tubos
- Flangeamento de tubos
- Dobramento (curvas) de tubos
- Conexões

- **Brasagem para refrigeração e climatização**

- Definição
- Aplicação
- Características dos gases aplicados para brasagem

- **Equipamentos de brasagem**

- Tipos
- Características
- Funcionamento
- Manuseio
- Tipos de bicos de maçarico
- Tipos de chama
- Materiais de adição (características e aplicação de varetas de solda)
- Procedimentos de brasagem
- Procedimentos de segurança

• **Técnicas para reoperação de sistemas de refrigeração eclimatização**

- Pressurização e detecção de vazamentos
- Evacuação e desidratação
- Carga de fluido refrigerante
- Procedimentos de segurança para carga de fluidosrefrigerantes
- Recolhimento de fluido refrigerante no sistema frigorífico
- Lacre de unidade selada

Conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das Capacidades Socioemocionais:

• **Conflitos nas equipes de trabalho:**

- Tipos;
- Características;
- Fatores internos e externos;
- Consequências.

• **A relação com o líder:**

- Estilos de liderança: democrático, centralizador e liberal;
- Papéis do líder;
- Como apresentar críticas e sugestões.

• **Controle emocional no trabalho:**

- Perceber e expressar emoções no trabalho;
- Fatores internos e externos que influenciam as emoções no trabalho.

• **Trabalho em equipe:**

- Níveis de autonomia nas equipes de trabalho;
- Cooperação;
- Ajustes interpessoais.

UNIDADE CURRICULAR: REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO RESIDENCIAL

Refrigeração e Climatização Residencial é a unidade curricular que propicia o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais relativas à operação, instalação e manutenção em equipamentos de refrigeração e climatização residencial, adequadas a diferentes situações profissionais.

Conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das Capacidades Técnicas:

• **Segurança no trabalho**

- Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- Inspeções de segurança
- Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos
- Mapa de riscos (finalidades)
- Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características

- **Planejamento da manutenção**
 - Coleta de dados do sistema
 - Definição das atividades de manutenção
 - Periodicidade da manutenção
 - Cronograma de manutenção
 - Especificação de insumos
 - Formação do custo de manutenção
 - Fichas de registro da manutenção

- **Diagramas elétricos e frigoríficos**
 - Refrigerador convencional
 - Refrigeradores especiais (duplex, frost-free, placa fria, side byside)
 - Freezers horizontal e vertical
 - Bebedouros (pressão, garrafão e sistema Peltier)
 - Fabricador de gelo em cubo
 - Refresqueiras/suqueiras
 - ACJ (Condicionador de ar tipo janela)
 - Split-system tipo Hi-wall

- **Principais falhas e testes elétricos em componentes eletroeletrônicos e eletromecânicos**
 - Relés de partida
 - Dispositivos de proteção
 - Protetor térmico
 - Termostato
 - Sensores
 - Resistências elétricas
 - Interruptores
 - Chaves seletoras
 - Capacitores
 - Solenoides
 - Compressores
 - Timers
 - Motoventilador
 - Servomotor

- **Operações de manutenção**
 - Substituição de componentes elétricos
 - Substituição de componentes mecânicos (compressores, filtro secador, capilares, condensadores, evaporadores, tubulações)
 - Teste de compressão
 - Substituição de óleo lubrificante
 - Limpeza de circuito frigorífico
 - Teste de vazamentos
 - Evacuação e desidratação
 - Carga de fluido refrigerante
 - Recolhimento de fluido
 - Limpeza externa de condensadores e evaporadores
 - Análise de rendimento e ajuste

- **Carga térmica**
 - Definição de carga térmica

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica - Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais

- Características do ambiente
- Fontes geradoras de calor
- Cálculo simplificado
- Seleção de equipamentos

- **Instalação de equipamentos e sistemas**

- De refrigeração e climatização residencial (refrigeradores especiais, bebedouros, ACJ e split system)
- Aspectos da instalação física: posicionamento, fixação e conexões.
- Aspectos da instalação elétrica
- Instalação hidráulica (alimentação e drenagem)

Conhecimentos que subsidiam o desenvolvimento das Capacidades Socioemocionais:

- **Autodesenvolvimento**

- Definição de objetivos e metas
- Referências institucionais para o autodesenvolvimento
- Valores pessoais e profissionais.

- **Autogestão**

- Organização pessoal e profissional
- Disciplina no trabalho
- Responsabilidades individuais e coletivas
- Concentração no trabalho
- Capacidade de gestão do tempo.

- **A amabilidade como fator de engajamento e cooperação no trabalho**

- **A amabilidade como valor pessoal**

- No crescimento pessoal
- No crescimento profissional
- Nas relações interpessoais e profissionais

- **Ética:**

- Código de ética profissional;
- Senso moral;
- Consciência moral;
- Cultura, história e dilema;
- Cidadania;
- Comportamento social;
- Direitos e deveres individuais e coletivos;
- Valores pessoais e universais;
- O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos.

- **Ética profissional.**

- Virtudes e valores profissionais: Responsabilidade; Iniciativa; Honestidade; Sigilo; Prudência; Perseverança; Imparcialidade; Compliance; Integridade.
- Ética na tomada de decisões;
- Ética na inspiração de comportamentos;

5. INDICAÇÕES E ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica - Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais

A Escola pode desenvolver atividades não presenciais de até 20% da carga horária do curso, respeitados os critérios estabelecidos na IT GEPTEC 2 – Calendário Escolar, considerando a utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou outras estratégias definidas pela escola, sendo os alunos atendidos, nessas atividades, por docentes ou tutores.

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

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

6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS

O aproveitamento de estudos pode ser realizado:

- a) Considerando-se os módulos cursados pelo aluno no próprio itinerário;
- b) Considerando-se estudos realizados em cursos afins.

As normas para o aproveitamento de estudos estão estabelecidas em procedimento específico.

7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Sendo o desenho curricular estruturado com base nas competências do perfil profissional, a avaliação também precisa ser concebida e operacionalizada de forma a assegurar os pressupostos da formação profissional por competências.

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

A avaliação de competências tem como foco a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes devidamente contextualizados, em situações reais de trabalho ou de forma simulada, indo além da aprendizagem de tarefas isoladas.

A abrangência da avaliação compreende os seguintes critérios:

- A verificação do desenvolvimento de capacidades de domínio cognitivo, atributos relacionados ao saber (conjunto de conhecimentos necessários); capacidades psicomotoras dos alunos, atributos relacionados ao saber-fazer; e capacidades socioemocionais, atributos relacionados 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);

Departamento Regional do Rio Grande do Sul

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica - Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais

- 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 aos processos de ensino e de aprendizagem);
- A verificação das competências desenvolvidas, evidenciadas pela aptidão do aluno na solução de problemas e no desenvolvimento de atividades propostas.

A avaliação da aprendizagem é tarefa e responsabilidade exclusiva dos docentes. 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 de avaliação, tais como trabalhos individuais e em grupo, pesquisas, desenvolvimento de projetos, autoavaliação do aluno, simulações reais de trabalho, listas de verificação, portfólios, provas, relatórios de desempenho encaminhados pelas empresas, ou outras formas que considerem eficientes e eficazes para verificar e acompanhar a aprendizagem e o crescimento do aluno.

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 a verificação do nível de desenvolvimento das capacidades e competências estabelecidas para cada Unidade Curricular e 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 instrutor e para a atribuição das notas parciais e finais em cada Unidade Curricular.

A expressão dos resultados do desempenho dos alunos é realizada por notas de 0 (zero) a 10 (dez), ao longo e ao final do processo de ensino e aprendizagem, em cada uma das Unidades Curriculares.

Durante o desenvolvimento de cada Unidade Curricular e Módulo, ao aluno que alcançou nota inferior a 7,0, nos resultados parciais de suas avaliações, em cada uma das Unidades Curriculares, são realizadas ações de intervenção pedagógica e oportunizadas atividades de apoio, reforço e recuperação, sempre no sentido de fortalecer as suas aptidões e condições de aprendizagem.

Ao final do módulo, após a realização das Avaliações, inclusive as destinadas à Recuperação da Aprendizagem, e consideradas as conclusões e deliberações do Conselho de Classe, o aluno que alcançou **nota final igual ou superior a 7,0**, como resultado final em cada uma das Unidades Curriculares e **frequência mínima de 75%** (setenta e cinco por cento) do total da carga horária do Módulo, é considerado **APROVADO** no Módulo.

Ao final do módulo, consideradas as conclusões e deliberações do Conselho de Classe, o aluno que obteve **nota final inferior a 7,0**, como resultado final em uma ou mais Unidades Curriculares, **independentemente do percentual de frequência**, é considerado **REPROVADO** no Módulo.

Ao final do módulo, ouvido o Conselho de Classe, o aluno que obteve **nota final igual ou superior a 7,0**, como resultado final em cada uma das Unidades Curriculares e **frequência inferior a 75%** (setenta e cinco por cento) do total da carga horária do Módulo, é considerado **REPROVADO** no Módulo.

O aluno REPROVADO deverá matricular-se novamente no Módulo, devendo cursar todas as Unidades Curriculares estabelecidas para o mesmo.

As orientações referentes ao planejamento dos docentes, os critérios de operacionalização do processo de avaliação estabelecido, as especificidades sobre os instrumentos de avaliação a serem utilizados, os critérios para a realização de Atividades Complementares Compensatórias de Infrequência, a forma de realização dos registros das avaliações parciais e finais do aluno e demais aspectos relacionados à prática pedagógica e ao atendimento do aluno que impactam a avaliação são apresentados e detalhados em documento orientador específico da avaliação.

8. CERTIFICADOS

O Curso de Qualificação Profissional Básica de “**Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial**” possibilita, ao aluno, as seguintes certificações:

- a) **Qualificação Profissional de “Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial”** – após a conclusão do curso.

9. CONTROLE DE ELABORAÇÃO E/OU REVISÃO

Ação	Data	Detalhamento
Elaboração:	16/07/2019	--
1ª Revisão:	22/10/2024	Ajuste de carga horária para 160 h para uso exclusivo no Programa Qualificação Enchentes.
2ª Revisão:		

ANEXOS:

1. Organização Interna das Unidades Curriculares

ANEXO I

ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

MÓDULO ÚNICO

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ÚNICO	
Ocupação	Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial
Unidade Curricular:	FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE
Carga Horária:	40 horas
Funções	Função 1: Executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial , considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais relativas às grandezas elétricas e aos princípios de funcionamento de circuitos elétricos, além da utilização de instrumentos de medição visando o aprimoramento de capacidades técnicas para instalação e manutenção em equipamentos
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> - Calcular resistência e capacitância equivalentes em circuitos. - Classificar materiais elétricos isolantes, condutores e resistores. 	1. Eletromagnetismo <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Tipos de corrente: contínua e alternada 1.2. Aplicação em relés, solenoide e motores

- Diferenciar grandezas elétricas
- Diferenciar o comportamento das grandezas elétricas em circuitos
- Identificar as principais características das redes e ramais elétricos
- Identificar as principais grandezas elétricas
- Identificar o princípio de funcionamento eletromagnético em componentes elétricos
- Identificar os principais componentes dos circuitos elétricos
- Identificar os principais tipos de associação em circuitos elétricos
- Realizar montagem de circuitos básicos
- Relacionar as grandezas elétricas
- Utilizar equipamentos de proteção individual
- Utilizar instrumentos de medição de grandezas elétricas

2. Circuitos elétricos

3. Instrumentos de medição

- 3.1 Leitura e aplicação
- 3.3 Multímetro digital (voltímetro, amperímetro, ohmímetro)
- 3.4 Capacímetro
- 3.5 Wattímetro

4. Lei de Ohm

5. Grandezas elétricas

- 5.1 Corrente
- 5.2 Tensão
- 5.3 Resistência
- 5.4 Potência

6. Estrutura da matéria

- 6.1 Átomo
- 6.2 Distribuição eletrônica
- 6.3 Íons

7. Condutores e isolantes

8. Associação de resistores e capacitores em circuitos em série, paralelo e misto.

- 8.1 Resistência equivalente
- 8.2 Capacitância

9. Tipos de redes e ramais elétricos

- 9.1 Transformadores
- 9.2 Redes monofásica e trifásica
- 9.3 Características da rede: tensão e frequência

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<p>Apresentar disposição para resolver problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar criticamente ideias e sugestões que visam à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades relacionadas ao seu contexto de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> - Sequência de passos: Detalhar as variáveis do problema; Encontrar possíveis soluções; Escolher a solução adequada; Executar a solução escolhida; Revisar e atualizar os dados.
	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar ideias e ações que visam à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades que estão sob sua responsabilidade. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar postura proativa na solução de problemas ou atendimento de necessidades que foram apontadas no contexto e/ou processos de trabalho de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proatividade na resolução de problemas <ul style="list-style-type: none"> - Papel e responsabilidades da equipe - Papel e responsabilidades da liderança - Papel e responsabilidades da organização -
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
<p>AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</p>		
<p>Ambientes pedagógicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de aula - Biblioteca - Laboratório de Informática - Laboratório de Eletricidade 	
<p>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos: Voltímetro, amperímetro, ohmímetro, capacímetro wattímetro, fasímetro. - Ferramentas: alicates, jogo de chaves de fenda simples, jogo de chaves de fenda cruzadas. - Equipamentos de Proteção – EPIs e EPCs 	

Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> - Livros - Revistas - Periódicos - Manuais - Materiais de consumo: Condutores, Terminais elétricos, Capacitores, Solenoides, Resistores, Relés, Motores.
<p>Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ÚNICO	
Ocupação	Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial
Unidade Curricular:	FUNDAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO
Carga Horária:	40 horas
Funções	Função 1: Executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial , considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.
Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais relativas à instalação, operação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização, de acordo com a atuação do profissional no mundo do trabalho.
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> - Analisar a pressão de fluidos refrigerantes nos sistemas de refrigeração e climatização - Analisar valores de pressão utilizando instrumentos de medição 	<p>1. Temperatura</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Conceito 1.2. Escalas termométricas 1.3. Conversão de escalas

- Analisar valores de temperatura utilizando instrumentos de medição
- Calcular grandezas físicas aplicadas à refrigeração e à climatização
- Consultar normas, catálogos de fabricantes e manuais técnicos.
- Correlacionar pressão com temperatura de saturação
- Identificar a sequência de funcionamento dos diferentes componentes da instalação de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Identificar fluidos refrigerantes dos sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Identificar fontes geradoras de calor no ambiente a ser refrigerado
- Interpretar fluxogramas de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Identificar instrumentos e ferramentas de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Identificar os diferentes tipos de sistemas aplicados em refrigeração e climatização residencial e seus componentes mecânicos
- Identificar os tipos de varetas de brasagem a serem utilizados nos sistemas de refrigeração e climatização
- Identificar tipos de junção a serem utilizados nos sistemas de refrigeração e climatização
- Montar sistemas de refrigeração
- Realizar a brasagem em sistemas de refrigeração e climatização
- Selecionar fluidos refrigerantes compatíveis com óleos lubrificantes utilizados em diferentes sistemas de climatização
- Transformar unidades de medidas, utilizando o sistema métrico, britânico e internacional.
- Utilizar equipamentos de proteção individual
- Utilizar equipamentos, ferramentas e instrumentos necessários à instalação de sistemas de refrigeração e climatização residencial.
- Utilizar instrumentos de verificação dos parâmetros mecânicos de sistemas de refrigeração e climatização residencial

1.4. Tipos de termômetros: analógico e digital

2. Calor

- 2.1 Conceito
- 2.2 Sensível
- 2.3 Latente
- 2.4 Unidades de calor
- 2.5 Conversão de unidade

3. Conceito de Sistema Internacional de Medidas

4. Transmissão de calor

- 4.1. Condução
- 4.2. Convecção natural e forçada
- 4.3. Radiação

5. Pressão

- 5.1. Conceito
- 5.2. Unidades de pressão
- 5.3. Conversão de unidades
- 5.4. Tipos de medidores de pressão: vacuômetro e conjunto manifold

6. Princípios de refrigeração

- 6.1. Definição
- 6.2. Histórico
- 6.3. Aplicação

7. Noções de conforto térmico

- 7.1. Definição
- 7.2. Metabolismo humano
- 7.3. Formas de transmissão de calor do corpo humano
- 7.4. Gráficos de conforto térmico

8. Ciclo de refrigeração a compressão de vapor

- Verificar a pressão de fluidos refrigerantes nos sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Verificar valores de pressão utilizando instrumentos de medição

- 8.1. Compressor
- 8.2. Condensador
- 8.3. Dispositivos de expansão
- 8.4. Evaporador

9. Fluidos refrigerantes no sistema frigorífico

- 9.1. Conceito e características
- 9.2. Comportamento
- 9.3. Aplicação Tipos: CFC, HFC, HCFC e alternativos.
- 9.4. Legislação vigente relacionada aos fluidos refrigerantes.

10. Aplicação da tabela de saturação entre pressão e temperatura

11. Óleos lubrificantes

12. Tubulações de interligação de sistemas de refrigeração e climatização

- 12.1. Características dos tubos
- 12.2. Preparação de tubos
- 12.3. Alinhamento/desempeno
- 12.4. Corte de tubos
- 12.5. Escareamento de tubos
- 12.6. Alargamento de tubos
- 12.7. Flangeamento de tubos
- 12.8. Dobramento (curvas) de tubos
- 12.9. Conexões

13. Brasagem para refrigeração e climatização

- 13.1. Definição
- 13.2. Aplicação
- 13.3. Características dos gases aplicados para brasagem

14. Equipamentos de brasagem

- 14.1. Tipos

	<p>14.2. Características</p> <p>14.3. Funcionamento</p> <p>14.4. Manuseio</p> <p>14.5. Tipos de bicos de maçarico</p> <p>14.6. Tipos de chama</p> <p>14.7. Materiais de adição (características e aplicação de varetasde solda)</p> <p>14.8. Procedimentos de brasagem</p> <p>14.9. Procedimentos de segurança</p> <p>15. Técnicas para reoperação de sistemas de refrigeração e climatização</p> <p>15.1. Pressurização e detecção de vazamentos</p> <p>15.2. Evacuação e desidratação</p> <p>15.3. Carga de fluido refrigerante</p> <p>15.4. Procedimentos de segurança para carga de fluidosrefrigerantes</p> <p>15.5. Recolhimento de fluido refrigerante no sistema frigorífico</p> <p>15.6. Lacre de unidade selada</p>
--	--

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<p>Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo o bom relacionamento com a equipe.</p>	<p>– Analisar posicionamentos, opiniões e ideias, diferentes ou divergentes, de pessoas da mesma ou de outras áreas, buscando identificar a aderência ao trabalho.</p> <p>– Criar rotinas de trabalho a fim de atuar com diferentes pessoas e equipes, adaptando-se às circunstâncias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conflitos nas equipes de trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – Tipos; – Características; – Fatores internos e externos; – Consequências. • A relação com o líder: <ul style="list-style-type: none"> – Estilos de liderança: democrático, centralizador e liberal; – Papéis do líder; – Como apresentar críticas e sugestões.

	<ul style="list-style-type: none"> - Ser referência e exemplo no trabalho em equipe, buscando sempre, de forma colaborativa, o alcance dos objetivos, independentemente das características ou perfis das pessoas ou equipes em que atua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle emocional no trabalho: <ul style="list-style-type: none"> - Perceber e expressar emoções no trabalho; - Fatores internos e externos que influenciam as emoções no trabalho. • Trabalho em equipe: <ul style="list-style-type: none"> - Níveis de autonomia nas equipes de trabalho; - Cooperação; - Ajustes interpessoais.
--	--	---

Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.

<p>Ambientes pedagógicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de aula - Biblioteca - Laboratório de Informática - Laboratório de Eletricidade ou Refrigeração e Climatização
<p>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conjunto chave de boca fixa - Kit multimídia (projetor, tela) - Kit de ferramentas manuais (alicate(s), chaves de fenda simples e cruzadas) - Kit de broca - Furadeira - Ferramentas e instrumentos - Estilete - Esquadro - Escariador de tubos - Dispositivo de expansão (tubo capilar)

- Detector de vazamento
- Curvador de tubos
- Cortador de tubo de cobre
- Conjunto soquete
- Conjunto oxiacetilênico
- Conjunto flangeador
- Conjunto chave combinada
- Conjunto chave Allen
- Computador com acesso a internet
- Compressor hermético.
- Cinta térmica
- Cilindro de nitrogênio com regulador de pressão
- Chave inglesa ajustável
- Bomba de vácuo
- Balança digital programável
- Arco de serra
- Alicate perfurador de tubos
- Alicate Lokring
- Alicate lacrador de tubo
- Alicate cortador de capilar
- Alargador de tubo de cobre manual
- Vacuômetro
- Trocadores de calor (condensador e evaporador)
- Trena
- Termômetro digital
- Termômetro a laser
- Termo-higrômetro
- Tabela de saturação para fluidos refrigerantes
- Régua de aço

	<ul style="list-style-type: none">- Recolhedora de fluido- Rebitador- Psicrômetro- Paquímetro- Martelo borracha- Martelo bola- Máquinas e equipamentos- Manifold multifuncional- Maçarico portátil- Limas
Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">- Solda prata e ligas- Silicone- Pasta fluxo- Oxigênio- Óleo sintético- Óleo para bomba de vácuo- Óleo mineral- Óleo lubrificante- Normas técnicas- Nitrogênio- Material didático- Material de consumo- Tubulação de cobre e alumínio- Livros- Isolante térmico- Gás fluxo- Foscooper/poliuretano/polietileno- Fluidos refrigerantes HFC HCFC- HC e naturais

	<ul style="list-style-type: none"> - Fluidos refrigerantes - Conexões de cobre - Catálogos - Apostilas - Acetilênio - Vaselina e lubrificantes - Lixa, fita veda rosca e fita isolante. - Terminais elétricos - Solda prata, fluxo para solda
<p>Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.</p>	

ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR	
MÓDULO ÚNICO	
Ocupação	Mecânico de Refrigeração e Climatização Residencial
Unidade Curricular:	REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO RESIDENCIAL
Carga Horária:	80 horas
Funções	Função 1: Executar serviços de instalação e manutenção de equipamentos de refrigeração e climatização residencial, considerando as normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança no trabalho e de preservação ambiental.

Objetivo Geral:	Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais relativas à operação, instalação e manutenção em equipamentos de refrigeração e climatização residencial, adequadas a diferentes situações profissionais.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
CAPACIDADES BÁSICAS	CONHECIMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> – Analisar valores de pressão e temperatura utilizando instrumentos de medição – Avaliar a instalação de sistemas de refrigeração e climatização residencial – Calcular a quantidade de calor gerada no ambiente a ser climatizado – Consultar normas, manuais técnicos e catálogos de fabricantes. – Desmontar e montar sistemas de refrigeração e climatização residencial – Elaborar plano de manutenção – Identificar a sequência de funcionamento dos diferentes componentes da instalação de sistemas de refrigeração e climatização residencial – Identificar as formas de transmissão de calor – Identificar componentes eletroeletrônicos de sistemas de climatização e refrigeração residencial – Identificar componentes eletromecânicos de sistemas de climatização e refrigeração residencial – Identificar fluidos refrigerantes dos sistemas de refrigeração e climatização residencial – Identificar fontes geradoras de calor no ambiente a ser refrigerado – Identificar os diferentes tipos de sistemas frigoríficos aplicados em refrigeração e climatização residencial e seus componentes mecânicos – Identificar sistemas elétricos de refrigeração e climatização residencial – Instalar componentes eletroeletrônicos de sistemas de climatização e refrigeração residencial – Instalar componentes eletromecânicos de sistemas de climatização e refrigeração residencial 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Segurança no trabalho <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções 1.2. Inspeções de segurança 1.3. Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos 1.4. Mapa de riscos (finalidades) 1.5. Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características 2. Planejamento da manutenção <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Coleta de dados do sistema 2.2 Definição das atividades de manutenção 2.3 Periodicidade da manutenção 2.5 Cronograma de manutenção 2.6 Especificação de insumos 2.7 Formação do custo de manutenção 2.8 Fichas de registro da manutenção 3. Diagramas elétricos e frigoríficos <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Refrigerador convencional 3.2 Refrigeradores especiais (duplex, frost-free, placa fria, side byside) 3.3 Freezers horizontal e vertical 3.4 Bebedouros (pressão, garrafão e sistema Peltier) 3.5 Fabricador de gelo em cubo 3.6 Refresqueiras/suqueiras 3.7 ACJ (Condicionador de ar tipo janela) 3.8 Split-system tipo Hi-wall 4. Principais falhas e testes elétricos em 	

- Instalar equipamentos de climatização compactos e modulares (splits)
- Instalar equipamentos de refrigeração residencial
- Interpretar diagramas de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Interpretar esquemas elétricos de sistemas de climatização e refrigeração residencial
- Realizar a brasagem em sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Realizar a carga de fluido refrigerante dos sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Realizar a medição de grandezas elétricas em componentes e sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Realizar manutenção em equipamento de climatização
- Realizar testes e ajustes dos sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Realizar todos os procedimentos segundo normas e regulamentação técnica aprovada por órgãos competentes
- Recolher óleos lubrificantes e fluidos refrigerantes dos sistemas de climatização, prevendo sua destinação de acordo com as boas práticas
- Selecionar fluidos refrigerantes compatíveis com óleos lubrificantes utilizados em diferentes sistemas de climatização
- Substituir componentes eletroeletrônicos nos sistemas de climatização e refrigeração residencial
- Substituir componentes eletromecânicos nos sistemas de climatização e refrigeração residencial
- Substituir componentes mecânicos nos sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Testar o funcionamento dos componentes eletroeletrônicos de sistemas de climatização e refrigeração residencial
- Testar o funcionamento dos componentes eletromecânicos de sistemas de climatização e refrigeração residencial

componentes eletroeletrônicos e eletromecânicos

- 4.1 Relés de partida
- 4.2 Dispositivos de proteção
- 4.3 Protetor térmico
- 4.4 Termostato
- 4.5 Sensores
- 4.6 Resistências elétricas
- 4.7 Interruptores
- 4.8 Chaves seletoras
- 4.9 Capacitores
- 4.10 Solenoides
- 4.11 Compressores
- 4.12 Timers
- 4.13 Motoventilador
- 4.14 Servomotor

5. Operações de manutenção

- 5.1 Substituição de componentes elétricos
- 5.2 Substituição de componentes mecânicos (compressores, filtro secador, capilares, condensadores, evaporadores, tubulações)
- 5.3 Teste de compressão
- 5.4 Substituição de óleo lubrificante
- 5.5 Limpeza de circuito frigorífico
- 5.6 Teste de vazamentos
- 5.7 Evacuação e desidratação
- 5.8 Carga de fluido refrigerante
- 5.9 Recolhimento de fluido
- 5.10 Limpeza externa de condensadores e evaporadores
- 5.11 Análise de rendimento e ajuste

6. Carga térmica

- 6.1 Definição de carga térmica
- 6.2 Características do ambiente
- 6.3 Fontes geradoras de calor

<ul style="list-style-type: none"> - Testar o funcionamento dos componentes mecânicos de sistemas de refrigeração e climatização residencial - Utilizar equipamentos de proteção individual e coletiva. - Utilizar equipamentos, ferramentas e instrumentos na instalação de sistemas de refrigeração e climatização residencial - Utilizar instrumentos de medição de temperatura e pressão em sistemas de refrigeração e climatização residencial - Utilizar plano de manutenção - Verificar valores de vazão utilizando instrumentos de medição 	<p>6.4 Cálculo simplificado</p> <p>6.5 Seleção de equipamentos</p> <p>7. Instalação de equipamentos e sistemas</p> <p>7.1 De refrigeração e climatização residencial (refrigeradores especiais, bebedouros, ACJ e split system)</p> <p>7.2 Aspectos da instalação física: posicionamento, fixação e conexões.</p> <p>7.3 Aspectos da instalação elétrica</p> <p>7.4 Instalação hidráulica (alimentação e drenagem)</p>
--	---

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	CAPACIDADES SOCIOEMOCIONAIS	CONHECIMENTOS ASSOCIADOS
<p>Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Refletir, a partir das suas próprias interpretações, os princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, considerando diretrizes, normas e procedimentos organizacionais, tendo em vista o desenvolvimento de atitudes que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão. - Estabelecer, a partir de compreensões pessoais construídas, padrões de comportamento que valorizem e evidenciem os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a que as suas contribuições sejam mais efetivas no alcance de objetivos e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autodesenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> - Definição de objetivos e metas - Referências institucionais para o autodesenvolvimento - Valores pessoais e profissionais.

	<ul style="list-style-type: none"> - Ser referência na autogestão, demonstrando organização, disciplina, responsabilidade, concentração e capacidade de gestão do seu tempo, contribuindo de forma efetiva e qualificada com o alcance de objetivos e a resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autogestão <ul style="list-style-type: none"> - Organização pessoal e profissional - Disciplina no trabalho - Responsabilidades individuais e coletivas - Concentração no trabalho - Capacidade de gestão do tempo.
<p>Apresentar interesse e entusiasmo para aprender com o outro, demonstrando empatia nas relações e atividades profissionais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar o valor da amabilidade, buscando evidenciar sua importância para o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • A amabilidade como fator de engajamento e cooperação no trabalho
	<ul style="list-style-type: none"> - Criar estratégias para o engajamento e a cooperação nas relações profissionais na equipe, à luz da amabilidade. 	
<p>Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar consciência de que a amabilidade é um valor que promove o engajamento e a cooperação nas relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • A amabilidade como valor pessoal <ul style="list-style-type: none"> - No crescimento pessoal - No crescimento profissional - Nas relações interpessoais e profissionais
	<ul style="list-style-type: none"> - Ponderar situações em diferentes contextos quanto à presença ou ausência de princípios ou elementos éticos. - Avaliar a própria conduta à luz dos pressupostos que fundamentam e orientam comportamentos éticos nas relações interpessoais e no exercício das atividades de sua responsabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética: <ul style="list-style-type: none"> - Código de ética profissional; - Senso moral; - Consciência moral; - Cultura, história e dilema; - Cidadania; - Comportamento social; - Direitos e deveres individuais e coletivos; - Valores pessoais e universais; - O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer, a partir dos referenciais que fundamentam e orientam comportamentos éticos, seus novos padrões de comportamento, adotando conduta pessoal que valoriza e respeita as pessoas nas suas individualidades e que esteja em sintonia com os padrões e códigos de conduta estabelecidos em seu contexto de convivência e exercício profissional. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados. - Ser referência em comportamento ético, inspirando pessoas para que ajam em sintonia e coerência com valores, princípios e códigos de conduta estabelecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ética profissional. <ul style="list-style-type: none"> - Virtudes e valores profissionais: Responsabilidade; Iniciativa; Honestidade; Sigilo; Prudência; Perseverança; Imparcialidade; Compliance; Integridade. - Ética na tomada de decisões; - Ética na inspiração de comportamentos;
<p>Acessibilidade: Serão asseguradas as condições de acessibilidade, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, Lei nº 13.146/2015, o Decreto nº 3298/2009, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso. Portanto, no planejamento e na prática docente, deverão ser indicadas as condições e os pré-requisitos para o desenvolvimento das capacidades que envolvam risco, asseguradas as adequações de grande e pequeno porte.</p>		
<p style="text-align: center;">AMBIENTES PEDAGÓGICOS COM RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, MÁQUINAS, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E MATERIAIS.</p>		
<p>Ambientes pedagógicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sala de aula - Biblioteca - Laboratório de Informática - Laboratório de Eletricidade ou Refrigeração e Climatização 	
<p>Máquinas, Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escariador de tubos - Alargador de tubo de cobre manual - Alicate cortador de capilar - Alicate lacrador de tubo - Alicate Lokring 	

- Alicate perfurador de tubos
- Arco de serra
- Balança digital programável
- Bebedouros (pressão, garrafão e sistema Peltier)
- Bomba de vácuo
- Chave inglesa ajustável
- Cilindro de nitrogênio com regulador de pressão
- Cinta térmica
- Computador com acesso à internet
- Condicionador de ar tipo janela e split system hi-wall
- Conjunto chave Allen
- Conjunto chave combinada
- Conjunto chave de boca fixa
- Conjunto flangeador
- Conjunto oxiacetilênico
- Conjunto soquete
- Cortador de tubo de cobre
- Curvador de tubos
- Detector de vazamento
- Esquadro
- Estilete
- Fabricador de gelo em cubo, refresqueiras
- Ferramentas e instrumentos
- Furadeira
- Kit de broca
- Kit de ferramentas manuais (alicate(s), chaves de fenda simples e cruzadas)
- Kit multimídia (projektor, tela)
- lanterna
- Limas

	<ul style="list-style-type: none">- Maçarico portátil- Manifold multifuncional- Máquinas e equipamentos- Martelo bola- Martelo borracha- Motor esmeril- Paquímetro- Psicômetro- Rebitador- Recolhedora de fluido- Refrigeradores convencional, especiais- Refrigeradores especiais (duplex, frost-free, placa fria, sidebyside, freezers horizontal e vertical)- Régua de aço- Tabela de saturação para fluidos refrigerantes- Termo-higrômetro- Termômetro a laser- Termômetro digital- Trena- Vacuômetro
 Materiais de Apoio	<ul style="list-style-type: none">- Acetilênio- Apostila- Cálcio de borracha- Capacitores- Catálogos- Chaves seletoras- Cola e adesivos- Compressores- Conexões de cobre

- Desengripante
- Detergentes
- Dispositivos de proteção
- Fluidos refrigerantes
- Fluidos refrigerantes HFC HCFC- HC e naturais
- Foscooper/poliuretano/polietileno
- Gás fluxo
- Interruptores
- Isolante térmico
- Livros
- Lixa, fita veda rosca e fita isolante
- Massas vedantes
- Material de consumo
- Material didático
- Motoventilador
- Nitrogênio
- Normas técnicas
- Óleo lubrificante
- Óleo mineral
- Óleo para bomba de vácuo
- Óleo sintético
- O-rings
- Oxigênio
- Pasta fluxo
- Placa de amianto
- Protetor térmico
- Relés de partida
- Resistências elétricas
- Sensores
- Servomotor
- Silicone
- Solda de estanho
- Solda prata e ligas
- Solda prata, fluxo para solda
- Solenoides
- Solventes para limpeza

- Teflon
- Terminais elétricos
- Termostato
- Timers
- Tubo de cobre, aço carbono e alumínio
- Tintas e vernizes
- Tubulação de cobre

Acessibilidade: Nas condições de infraestrutura, serão asseguradas as condições de acessibilidade instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.

SENAI – DEPARTAMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL

Carlos Artur Trein

Diretoria Regional

Márcio Rogério Basotti

Divisão de Educação Profissional e Tecnológica

Rodrigo Ourives da Silva

Gerência de Desenvolvimento e Soluções Educacionais

Rafael Bronzatti

Coordenação Técnica

Ronaldo Kebach Martins

Coordenação Metodológica / Elaboração