

**Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Regional do Pará
Centro de Educação Profissional Getúlio Vargas**

PLANO DE CURSO

Habilitação Técnica
REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Eixo Tecnológico
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAS

**Belém
2022**

Federação das Indústrias do Estado do Pará

José Conrado Azevedo Santos

Presidente

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

Dário Antônio Bastos de Lemos

Diretor Regional do SENAI-PA

Superintendente Regional do SESI-PA

Diretoria de Operações Integradas SENAI/PA e SESI/PA

Raphael de Paiva Barbosa

Diretor

Diretoria Administrativa

Agostinho Alencar Martins

Diretor

Gerência Executiva de Educação Profissional

Davis Silva Siqueira

Gerente

Diretor do CEP Getúlio Vargas

Welson Ferreira Correa

Plano de Curso Técnico em Refrigeração e Climatização

SENAI-PA, 2022

Gerência Executiva de Educação Profissional – Davis Silva Siqueira

Diretor do CEP Getúlio Vargas - Welson Ferreira Corrêa

Elaboração:

Emerson Teixeira Fontoura – Coordenador – SENAI – CEP Getúlio Vargas

Revisão:

Sylvia Thereza Camacho – Auxiliar Técnica - SENAI/GEP

Ficha catalográfica elaborada por Simone Valadares – bibliotecária- CRB/2 – 960 - NIT/SENAI/PARÁ.

FICHA CATALOGRÁFICA

S 491 t Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

Técnico em Refrigeração e Climatização, documento referência, educação profissional. SENAI/PA. GEP – Gerência Executiva de Educação Profissional. Departamento Regional do Pará. 2022.

1. REFRIGERAÇÃO - HABILITAÇÃO TÉCNICA. I. TÍTULO.

CDD - 621.3

GEP– Gerência Executiva de Educação Profissional

Travessa Quintino Bocaiúva, nº 1588, Bloco B, 4º andar – Nazaré

CEP: 66035-190 - Telefone: (91) 4009-4773 - Fax: (91) 3222-5073.

SENAI – DR/ Pará <http://webmail.senaipa.org.br>

Este Plano de Curso foi concebido com base no Itinerário Formativo Nacional da área de Refrigeração e Climatização pelo Comitê Técnico Setorial Nacional constituído por especialistas Técnicos, de forma articulada nacionalmente e validado pelo Comitê Técnico Setorial Regional do segmento tecnológico de Fabricação de máquinas e equipamentos do SENAI/PA.

O Comitê Técnico Setorial Regional contou com a participação:

Emerson Teixeira Fontoura – Coordenador Técnico – SENAI – CEP Getúlio Vargas
Ivaldo Venâncio Salomão – Instrutor – SENAI – CEP GETÚLIO VARGAS

PLANO DE CURSO

CNPJ: 03.785.762.0002-10

Razão Social: SENAI - DR/PA – Centro de Educação Profissional Getúlio Vargas

Nome Fantasia: CEP Getúlio Vargas

Esfera Administrativa: Privada

Endereço: TRAVESSA BARÃO DE TRIUNFO, 2806

Cidade/UF/CEP: Belém/Pará **CEP:** 66093-050

Telefone/Fax: (91) 3366-0936/0927

SITE: www.fiepa.org.br/senai

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Segmento Tecnológico: Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral

HABILITAÇÃO

Habilitação Técnica: Refrigeração e Climatização

Carga Horária: 1200 horas

Trabalho de Conclusão de Curso: 80h

Carga Horária Total do Curso: 1280 horas

Carga Horária do Estágio Curricular (não obrigatório): 240 horas

SUMÁRIO

I – JUSTIFICATIVA	07
II – OBJETIVOS	10
III – REQUISITOS DE ACESSO	11
IV – PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	11
4.1 – Competência de Gestão	22
4.2 – Contexto de Trabalho da Qualificação Profissional	22
4.3 – Indicações de Conhecimentos Referente ao Perfil Profissional	25
V – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	27
5.1 – Itinerário Formativo	29
5.2 – Matriz Curricular	30
5.3 – Organização Interna das Unidades Curriculares	31
5.4 – Metodologia, Procedimentos e Estratégias Pedagógicas	53
5.5 – Estágio Supervisionado	56
VI – CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	58
VII – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	59
VIII – INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	62
8.1 – Demonstrativo da infraestrutura física (Imóvel)	62
8.2 – Infra estrutura física (móveis e equipamentos)	63
8.3 – Equipamentos de Laboratórios	65
IX – DEMONSTRATIVO DO SISTEMA DE GESTÃO	79
X – PESSOAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E DOCENTE	79
10.1 – Demonstrativo do Corpo Técnico e Administrativo	80
10.2 – Demonstrativo do Corpo Docente	82
XI – CERTIFICADOS E DIPLOMAS	86
XII – CONTROLE DE REVISÕES	87

I – JUSTIFICATIVA

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial –SENAI – criado pelo Decreto Lei Federal nº. 4.048, de 22/01/1942, é entidade jurídica de direito privado, com sede e foro na capital da República, organizada e dirigida pela Confederação Nacional da Indústria e estruturada em órgãos normativos e de administração, de âmbito nacional e regional.

O SENAI encontra-se instalado no Estado do Pará desde 1º de agosto de 1953 e tem por missão “Promover a Educação Profissional e Tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria do Estado do Pará e do País”, competindo-lhe, entre outras atribuições, manter e supervisionar Centros de Educação Profissional.

Dessa forma o Departamento Regional do SENAI/PA, visando ao fortalecimento do setor industrial e da economia em geral, toma a decisão de atender as expectativas do mercado e dos clientes, suprindo as necessidades de aplicação de novas técnicas, novos métodos e conceitos de trabalho, em ocupações que buscam profissionais capazes de desempenhar, individualmente ou em equipe, atividades de cunho generalista, ou seja, que envolvem mais de uma tecnologia.

Em função de sua posição geográfica, o estado do Pará é considerado geograficamente como uma posição estratégica, devido a estar localizado na Região Norte ou Amazônica, onde fica situada a cidade de Belém, a capital do estado.

A capital paraense fica localizada geograficamente a 1° 27' 21" de latitude Sul e 4° 30' 15" de longitude Oeste, a quatro metros acima do nível do mar, às margens da Baía do Guajará e do Rio Guamá, distante 120 quilômetros do mar no estuário do Rio Pará.

Com cerca de 1,4 milhões de habitantes, Belém abriga quase 30% da população do Estado do Pará, constitui-se no principal centro urbano da Amazônia.

Nos últimos anos mudanças significativas ocorreram no nível e na estrutura ocupacional do emprego industrial no Brasil, resultado de modificações no contexto econômico e tecnológico com que se deparam as empresas, onde uma análise mais apurada do crescimento do emprego no setor industrial do Estado do Pará indica que a **indústria de transformação**, é o segmento que se configura como o principal empregador de profissionais da **área de manutenção**. Porém, outras atividades industriais também são expressivas no Estado do Pará, indicando que o mercado de trabalho é bastante diversificado.

Todavia, o crescimento do emprego tem ocorrido de forma “seletiva”, isto é, em função da complexidade das inovações, as oportunidades de emprego são maiores para aqueles que estão mais bem preparados para suprir as novas necessidades do mercado de trabalho. Isso porque o progresso tecnológico e a velocidade das transformações nos meios de produção produziram impactos significativos em todos os setores econômicos. As empresas são confrontadas com novos desafios e necessitam rápidas adaptações.

Assim, a exigência de soluções para atender as expectativas do mercado e dos clientes, a necessidade de aplicação de novas técnicas, novos métodos e conceitos de

trabalho, requer um profissional que, individualmente ou em equipe, possa desempenhar ocupações de cunho generalista, ou seja, que envolvem mais de uma tecnologia.

A Refrigeração e climatização é um segmento que cuida do controle térmico de ambientes e sistemas, com o objetivo de processar e conservar produtos ou promover conforto térmico humano. Na indústria de Alimentos, por exemplo, a refrigeração assume papel fundamental no processo produtivo, conservação e estocagem de alimentos por reduzir os riscos de contaminação e o retardamento no processo de decomposição dos produtos a partir de exposição intensa ao frio, permitindo que os alimentos preservem suas propriedades orgânicas. Mas há aplicações também no âmbito da indústria de petróleo, da siderurgia e de muitas outras.

As aplicações da refrigeração destinam-se a três áreas: residencial (refrigeradores e aparelhos de ar-condicionado), comercial (bebedouros e balcões frigoríficos) e industrial (sistemas de resfriamento e aquecimento industriais). Nesse segmento, os profissionais podem exercer funções na instalação de equipamentos e sistemas de refrigeração e climatização, manutenção e reparo e na elaboração de projetos de sistemas de refrigeração.

Há possibilidade de atuação, portanto no âmbito da indústria em geral, estabelecimentos comerciais e hospitalares, entrepostos de alimentos e produtos agrícolas, empreendimentos imobiliários, e construção civil, além da prestação de serviços especializados voltados às pessoas jurídicas e físicas.

A Prestação de serviços de reparo e manutenção de refrigeradores e aparelhos de ar-condicionado em domicílios e escritórios é uma necessidade constante e com tendência de crescimento, tendo em vista a permanente inclusão de usuários desses equipamentos e as substituições determinadas pelo uso ou por atualizações tecnológicas introduzidas pelas novas tecnologias.

A atividade de mecânica de refrigeração geralmente conduz ao comércio incidental de aparelhos usados, sendo mais uma fonte potencial de renda para o profissional. Dessa forma a capacitação profissional em refrigeração de pequeno à grande porte coloca de imediato, o jovem em condições de engajar-se em um mercado cada vez mais exigente pelas novas tecnologias e carente de profissionais atualizados e treinados para atender essas novas tendências da indústria do setor.

Assim as perspectivas de atuação na área de Refrigeração e Climatização são promissoras, já que o segmento está cada vez mais aberto aos trabalhadores melhor preparados para responder às demandas de flexibilidade e a lidar com equipamentos de última geração, aliados a características de iniciativa e capacidade de trabalhar em equipe, e a constatação de que o nível de emprego industrial continua em ascensão, detectando-se a crescente procura por profissionais com formação técnica nesse segmento profissional.

Considerando esse cenário, o SENAI/PA decidiu pela oferta do curso de **Habilitação Técnica de Nível Médio em Refrigeração e Climatização**, elaborado a partir de competências profissionais definidas pelo Comitê Técnico Setorial, dentro dos princípios metodológicos e orientações da Concepção de Educação Profissional do SENAI/DN alinhado à legislação vigente.

O curso terá início no 2º semestre de 2021, com a previsão de 01 (uma) turma, no horário noturno, com 40 alunos. No período de 2021 a 2023, serão mantidos o turno e o número de turmas de acordo com a previsão inicial.

II – OBJETIVOS

Geral:

O curso de Habilitação Técnica de nível médio em Refrigeração e Climatização tem por objetivo habilitar profissionais projetar instalação de sistemas de refrigeração e climatização, sob supervisão; coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Específicos:

- Desenvolver a educação profissional integrada às diferentes formas de educação ao trabalho, à ciência e à tecnologia e conduzir ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.
- Desenvolver as competências profissionais do técnico, por meio de ação conjunta dos profissionais do mundo do trabalho e profissionais de educação.
- Desenvolver conhecimentos e habilidades técnicas necessárias à atuação profissional do Técnico em Refrigeração e Climatização, de acordo com o perfil profissional de conclusão definido pelo Comitê Técnico Setorial.
- Proporcionar aos jovens e adultos conhecimentos técnicos – científico centrado no desenvolvimento de competências, e habilidades pessoais e profissionais, valores e atitudes estabelecidas no perfil profissional de conclusão.
- Qualificar profissionais, com competências técnicas relacionadas ao planejamento, controle e realização de ações relativas à instalação e manutenção preditiva e corretiva de sistemas automatizados, seguindo normas técnicas, ambientais, da qualidade e de segurança e saúde no trabalho.
- Promover a adequação do perfil profissional do trabalhador, para atender às exigências do mercado de trabalho atual e as perspectivas futuras, no setor de automação na região.

III - REQUISITOS DE ACESSO

O acesso ao **Curso Técnico em Refrigeração e Climatização, Eixo Tecnológico – Controle e Processos Industriais** dar-se-á por meio de Processo Seletivo, de acordo com Edital divulgado previamente pela Instituição, com indicação dos requisitos, condições e sistemática do processo e número de vagas oferecidas, exceto as turmas demandadas por empresas ou programas sociais de governo que deverão se responsabilizar pelo encaminhamento dos candidatos, sendo exigido o comprovante de escolaridade de conclusão do Ensino Médio.

Quando o processo seletivo ocorrer por meio de provas escritas, as competências e habilidades exigidas serão as estabelecidas no Ensino Médio nas áreas de:

- Linguagens, Códigos e suas Tecnologias;
- Matemática e suas Tecnologias;
- Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Para atendimento específico de demandas oriundas de empresas contribuintes do SENAI o processo seletivo, preferencialmente deve ser realizado pela empresa demandante, respeitando a legislação vigente.

O acesso aos demais módulos do curso ocorrerá por classificação, com aproveitamento de competência do módulo anterior, ou por reclassificação.

No ato da inscrição o candidato deve ser cadastrado no Sistema de Gestão Escolar – SGE, conforme Procedimento Operacional no SENAI/PA.

IV - PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O perfil profissional do **Técnico em Refrigeração e Climatização** – foram elaborados com base na metodologia concebida pelo SENAI/DN, alinhada à legislação vigente, a partir do perfil de competências profissionais, definido pelo Comitê Técnico Setorial Regional do segmento tecnológico da Indústria.

Habilitação Técnica: Refrigeração e Climatização
Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais
Segmento Tecnológico: Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral
Nível de Educação Profissional: Técnico de nível médio

Competência Geral:

Projetar instalação de sistemas de refrigeração e climatização, sob supervisão; coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Relação das Funções

F1 – Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

F2 – Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

F3 – Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Descrição das Funções

Função 1

Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none">• Dimensionar cargas térmicas	<ul style="list-style-type: none">• Aplicando procedimentos e normas técnicas pertinentes ao dimensionamento do projeto• Aplicando procedimentos de segurança pertinentes ao processo

	<ul style="list-style-type: none"> • Identificando dados pertinentes ao projeto
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar projeto 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificando procedimentos de segurança pertinentes ao projeto • Elaborando diagrama, fluxogramas e detalhamento dos desenhos • Elaborando leiaute de acordo com normas técnicas e legislação pertinentes • Prevendo custos • Identificando tipos de sistemas, equipamentos e componentes aplicáveis, de acordo com • normas técnicas e legislação pertinentes
<ul style="list-style-type: none"> • Submeter projeto à aprovação 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborando o memorial técnico e descritivo do projeto • Aplicando técnicas de argumentação embasadas na regulamentação técnica pertinente ao • projeto

Função 2

Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • Planejar a execução da instalação de climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Compondo equipe de trabalho • Elaborando cronograma de instalação • Prevendo a logística necessária à instalação • Interpretando plantas, diagramas e documentação técnica necessária • Confrontando projeto com as condições do local (prever acesso para manutenção)

	<ul style="list-style-type: none"> • Visitando o local da instalação • Analisando projeto executivo e documentação técnica
<ul style="list-style-type: none"> • Executar instalações de sistema de climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicando normas e procedimentos pertinentes • Supervisionando equipes de trabalho • Fiscalizando a execução das instalações • Orientando equipes de trabalho • Realizando rotinas de instalação • Seguindo projeto • Utilizando recursos alocados • Cumprindo cronograma
<ul style="list-style-type: none"> • Comissionar instalações de sistemas climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Participando da elaboração do manual de entrega (databook) • Treinando operador/cliente da instalação • Elaborando manual de manutenção e operação das instalações de acordo com orientação do fabricante • Elaborando relatório de partida inicial ou entrega técnica • Revisando o projeto conforme instalação • Analisando o funcionamento com testes e ajustes da instalação (Testes, • Ajustes e Balanceamentos TAB) • Realizando procedimentos de partida (startup) • Realizando ajuste e regulagens nas instalações antes da partida • Realizando testes de inspeção
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificando problemas por meio da análise de falhas e quebras dos equipamentos

<ul style="list-style-type: none"> • Inspecionar equipamentos e sistemas de climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisando problemas, possíveis defeitos e suas causas • Realizando procedimentos referentes à garantia de equipamentos • conforme o fabricante • Identificando equipamentos e sistemas que requeiram manutenção • Analisando condições dos equipamentos • Analisando condições de sistemas e instalações
<ul style="list-style-type: none"> • Planejar a execução da manutenção de climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevendo treinamento da equipe de trabalho • Seguindo normas, procedimentos e boas práticas de climatização • Prevendo a realização de serviços por terceiros • Solicitando equipe de trabalho • Alocando recursos • Prevendo a utilização de peças sobressalentes • Elaborando cronogramas • Identificando procedimentos operacionais do cliente • Levantando dados do cliente • Programando rotinas de manutenção • Analisando documentação técnica referente aos sistemas de climatização • Analisando sistemas de refrigeração e climatização • Definindo os tipos de manutenção a serem executados nos sistemas e seus componentes
<ul style="list-style-type: none"> • Executar a manutenção de sistemas de climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecionando entrega de equipamentos • Elaborando documentação técnica (por exemplo, relatório) • Especificando peças • Treinando equipes de trabalho • Orientando equipes de trabalho

	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo normas, procedimentos e boas práticas de climatização • Realizando rotinas de manutenção • Cumprindo cronograma
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar a execução da manutenção de climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizando documentação exigida pelos órgãos competentes • Fiscalizando a execução da manutenção • Orientando equipes de trabalho
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o desempenho da manutenção de climatização 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisando índices e indicadores de desempenho • Propondo melhorias nos sistemas de climatização • Analisando a viabilidade de manutenção dos equipamentos • Analisando dados resultantes da manutenção (por exemplo, defeitos recorrentes)

Função 3

Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Subfunção	Padrões de Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • Planejar a execução da instalação de refrigeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Compondo equipe de trabalho • Elaborando cronograma • Prevendo a logística • Interpretando plantas, diagramas e documentação técnica necessária • Confrontando projeto com as condições do local (prever acesso para manutenção) • Visitando o local da instalação • Analisando projeto executivo e documentação técnica
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguindo normas e procedimentos • Supervisionando equipes de trabalho

<ul style="list-style-type: none"> • Executar instalações de sistema de refrigeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalizando a execução das instalações • Orientando equipes de trabalho • Realizando rotinas de instalação • Seguindo projeto • Utilizando recursos alocados • Cumprindo cronograma
<ul style="list-style-type: none"> • Comissionar instalações de sistemas de refrigeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Participando da elaboração do manual de entrega (databook) • Elaborando relatório de partida inicial ou entrega técnica • Treinando operador/cliente da instalação • Elaborando manual de manutenção e operação das instalações de acordo com orientação do fabricante • Elaborando relatório de partida inicial ou entrega técnica • Revisando o projeto conforme instalação • Analisando o funcionamento com testes e ajustes da instalação (Testes, Ajustes e Balanceamentos TAB) • Realizando procedimentos de partida (start-up) • Realizando ajuste e regulagens nas instalações antes da partida • Realizando testes de inspeção
<ul style="list-style-type: none"> • Inspecionar equipamentos e sistemas de refrigeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificando problemas por meio da análise de falhas e quebras dos equipamentos • Analisando problemas, possíveis defeitos e suas causas • Realizando procedimentos referentes à garantia de equipamentos conforme o fabricante • Identificando equipamentos e sistemas que requeiram manutenção • Analisando condições dos equipamentos

	<ul style="list-style-type: none"> • Analisando condições de sistemas e instalações
• Planejar a execução da manutenção de refrigeração	<ul style="list-style-type: none"> • Prevendo treinamento da equipe de trabalho • Seguindo normas, procedimentos e boas práticas de refrigeração • Prevendo a realização de serviços por terceiros • Solicitando equipe de trabalho • Alocando recursos • Prevendo a utilização de peças sobressalentes • Elaborando cronogramas • Identificando procedimentos operacionais do cliente • Levantando dados do cliente • Programando rotinas de manutenção • Analisando documentação técnica referente aos sistemas de refrigeração • Analisando sistemas de refrigeração • Definindo os tipos de manutenção a serem executadas nos sistemas e seus componentes
• Executar a manutenção de sistemas de refrigeração	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecionando entrega de equipamentos • Elaborando documentação técnica (por exemplo, relatório) • Especificando peças • Treinando equipes de trabalho • Orientando equipes de trabalho • Seguindo normas, procedimentos e boas práticas de refrigeração • Realizando rotinas de manutenção • Cumprindo cronograma
	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizando documentação exigida pelos órgãos competentes

<ul style="list-style-type: none"> • Controlar a execução da manutenção de refrigeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalizando a execução da manutenção • Orientando equipes de trabalho
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o desempenho da manutenção de refrigeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisando índices e indicadores de desempenho • Propondo melhorias nos sistemas de refrigeração e climatização • Analisando a viabilidade de manutenção dos equipamentos • Analisando dados resultantes da manutenção (por exemplo, defeitos recorrentes)

4.1 COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Administrar o tempo • Atuar com foco na qualidade dos processos • Demonstrar capacidade de gerenciar conflitos • Demonstrar capacidade de organização do próprio trabalho • Demonstrar capacidade de trabalhar sob pressão • Demonstrar flexibilidade, versatilidade e criatividade • Demonstrar zelo pelos recursos sob sua responsabilidade • Estar comprometido com as normas regulamentadoras de medicina e segurança do trabalho, normas técnicas, • legislação ambiental e responsabilidade social • Ter capacidade de adaptação às mudanças • Ter capacidade de comunicação • Ter capacidade de relacionar-se em diversos níveis hierárquicos • Ter capacidade de resolver problemas • Ter capacidade proativa • Ter ética profissional • Ter foco em resultado • Ter visão de logística |
|---|

4.2 - CONTEXTO DE TRABALHO DA OCUPAÇÃO

Meios de Produção

- A água (casco-tubo, placas e microplacas, tubo em tubo)
- Visor de nível
- Visor de líquido
- Intercâmbio de calor
- Ilhas
- Humidostato
- Herméticos (scroll, rotativo, parafuso, centrífugo, alternativo)
- Herméticos (scroll, parafuso, centrífugo, alternativo)
- Herméticos (scroll, rotativo, parafuso, alternativo)
- Freezers
- Fluxostato
- Filtro secador (linha de líquido e sucção)
- Filtragem (filtros)
- Fancoil
- Fabricador de gelo
- Expositores
- Exaustão (local e geral)
- Evaporadores
- Evaporador
- Dispositivos de ventilação e distribuição de ar (coifas, captadores em geral, dutos, registros)
- Dispositivo de expansão:
- Dispositivo de expansão
- Detector de vazamento
- Desumidificador
- Controles (pressão, temperatura e vazão)
- Controles
- Controladores (CLP)
- Condicionadores de ar: de janela (CAJ), self contained, chiller, split (sistema divi-dido), fancoil, roof top; sistema com inversores de frequência.
- Condicionadores de ar: de janela (CAJ)
- Condicionador de ar industrial
- Condensadores remotos
- Condensador
- Compressores, inclusive de corrente contínua
- Compressores
- Climatização
- Chopeira
- Chiller para processo
- Chiller(compressão e absorção)
- Chiller
- Central adiabática (climatizador) evaporativa
- Carretas
- Sistemas
- Sistema por absorção

- Sistema paralelo para supermercado
- Sistema industrial de simples e duplo estágio
- Sistema hidráulico
- Sistema em cascata
- Sistema de umidificação e desumidificação
- Sistema de termoacumulação
- Sistema de refrigeração central
- Sistema de filtragem
- Sistema de efeito peltier
- Sistema de degelo
- Sistema de controle eletrônico
- Sistema de aquecimento
- Sistema com evaporador inundado
- Sistema com conversores de frequência
- Separador de óleo
- Sensores de gases
- Sensores
- Semi-hermético (alternativo, parafuso)
- Self contained
- Roof top
- Resistência de degelo
- Resistência de cárter
- Resfriador de leite
- Resfriador de água
- Regulador de nível
- Refrigeradores
- Refrigeração Residencial
- Refrigeração Industrial
- Refrigeração Comercial
- Refresqueira
- Caminhões
- Câmara frigorífica
- Câmara climática
- Caixa de volume de ar variável (VAV)
- Bomba de água
- Bebedouros
- Atuadores
- Ar (aliado, microcanal)
- Água (placas, evaporativo, tubo em tubo, casco-tubo,microplaca)
- Acumulador de sucção
- Acessórios
- Aberto (alternativo, parafuso, centrífugo)
- Aberto (alternativo, parafuso)
- A ar (tubo aliado, estáticos, microcanal)
- A ar (tubo aliado);
- A ar (tubo aliado)
- A ar (estático, ventilação forçada, tubo aliado, estáticos sem aletas, placa eutética)

- A água (placas, casco-tubo, tubo-casco, microplaca)
- A água (placas, casco-tubo, tubo-casco)
- A água (placas, casco-tubo, evaporativo, tubo-casco, microplaca, tubo em tubo)
- Ventiladores e exaustores
- Ventilação (natural e forçada)
- Ventilação
- Variadores de frequência
- Válvula termos tática
- Válvula solenoide
- Válvulas industriais
- Válvulas hidráulicas
- Válvulas de segurança
- Válvula reversora
- Válvula reguladora de pressão de condensação e evaporação
- Válvula reguladora de pressão
- Válvula eletrônica
- Válvula de serviço
- Válvula de inspeção (Schrader)
- Válvula de boia
- Válvula automática
- Unidades condensadoras (água e ar)
- Unidade compressor
- Túnel de resfriamento e congelamento
- Túnel de congelamento e resfriamento
- Tubo orifício
- Tubo capilar
- Transporte frigorificado
- Transdutores (transmissores)
- Torres de resfriamento
- Torre de resfriamento
- Tipo boia
- Termostato
- Tanque de líquido
- Split (tipo VRF, inverter e convencional)
- Sistemas unitários e centrais com expansão direta, indireta, local ou remota com condensação a ar ou água
- Sistemas divididos (splits)
- Sistemas de ventilação natural e forçada, diluidora e exaustora
- Sistemas de salas limpas
- Sistemas de distribuição de ar
- Purgadores
- Pressostato
- Pressão, temperatura e vazão
- Post-mix
- Plug-ins
- Placa eutética
- Orifício calibrado

- Monitorador de temperatura (datalogs)
- Máquinas de sorvetes
- Máquina fabricadora de gelo
- Liofilizador
- Kit de brocas
- Jogo de chaves (fenda, Philips, boca, combinada, soquete, canhão e outras)
- Multímetro (amperímetro, voltímetro, ohmímetro)
- Morsa
- Cortador de tubos
- Megöhmetro
- Martelo de borracha
- Martelo
- Marreta
- Arco de serra
- Acendedor de maçarico
- Manômetro
- Mala de ferramentas
- Maçarico portátil
- Luvas
- Refratômetro
- Limas
- Lavadora de alta pressão
- Lanterna
- Vazador de juntas
- Instrumentos e ferramentas específicas para a área
- Conjunto Manifold
- Recolhedoras
- Saca polia e pinos
- Saca fusível
- Anemômetro
- Válvula perfuradora
- Furadeira
- Alicates (prensa terminal, universal, pressão e outros)
- Alicate lacrador de tubos
- Vacuômetro
- Flangeador
- Alicate de pressão
- Climpador de mangueira
- Fasímetro
- Tubo de pitot
- Bomba de vácuo
- Trena
- Cinta térmica
- Relógio comparador
- Regulador de pressão (Nitrogênio)
- Alicate amperímetro
- Torquímetro

- Alargador de tubos
- Tesoura
- Espelho
- Termo-higrômetro
- Tensiômetro
- Esmeril
- Talhadeira
- Tacômetro
- Escova de aço ou nylon para limpeza de tubos
- Soprador térmico
- Escareador
- Escala graduada
- Escada
- Chave de torques Tork
- Recolhedora de fluido refrigerante
- Recicladoras
- Rebitadeiras
- Chave catraca
- Psicrômetro
- Balança eletrônica
- Wattímetro
- PPU Unidade de oxiacetilênico portátil
- Detector de vazamento
- Ponteiro
- Detector de gases tóxicos
- Capacímetro
- Pente de aletas
- Paquímetro
- Curvador de tubos
- Nível de bolha
- Isolantes térmicos
- Consulta e pesquisa técnica via Internet
- Fluido refrigerante
- Equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC)
- Naturais
- Fios e cabos elétricos
- HFC
- Legislações: trabalhistas, ambientais, sanitárias, de segurança etc.
- Materiais de consumo (fluidos secundários, óleo lubrificante, tubos de cobre, alu-mínio, aço carbono, aço inox, PVC,
- materiais de limpeza industrial, lixas, tintas, varetas de solda, oxigênio, acetileno, nitrogênio etc.)
- Visitas técnicas (empresas, feiras, congressos e outros).
- HCFC
- HC
- Softwares da área da manutenção (gerenciamento, lubrificação, desenho auxiliado por computador e outros
- dedicados)

- Normas técnicas nacionais e internacionais
- Publicações do setor (revistas técnicas, catálogos de máquinas, equipamentos, componentes)
- Meios de Produção ou Tratamento da Informação
- Fluxo de solda

Sistema informatizado de gestão da manutenção

- Software de auxílio ao desenho industrial (CAD)
- Software de diagnóstico
- Software de gestão de projetos

Formação Profissional Relacionada à Ocupação

- Administração
- Curso de Direção Defensiva
- Curso NR10
- Curso NR13
- Curso Técnico de Automação
- Curso Técnico de Desenho de Projetos
- Curso Técnico de Edificações
- Curso Técnico de Eletricidade
- Curso Técnico de Eletrônica
- Curso Técnico de Manutenção Eletromecânica
- Curso Técnico de Mecânica
- Curso Técnico em Soldagem
- Cursos de Qualificação Profissional na Área de Manutenção
- Cursos nas áreas de Pneumática, Hidráulica, Eletropneumática, Usinagem, Manutenção
- Engenharia Ambiental
- Engenharia Mecânica
- Tecnologia de Controle de Processos
- Tecnologia Elétrica
- Tecnologia Mecânica

Condições de Trabalho

Condições ambientais

- Vazamento de fluidos frigoríficos (nocivos ao aumento do aquecimento global e destruição da camada de ozônio da atmosfera)
- Condições de construção civil desfavoráveis
- Vazamento de óleo lubrificante

Turnos e horários

- O horário de trabalho varia de acordo com a função exercida e a área de atuação
- Disponibilidade de horário, trabalho em turnos, viagens, feiras e treinamentos

Riscos profissionais

- Esforço físico moderado
- Contato, manuseio, armazenagem e/ou inalação de produtos químicos
- Contato com instalações elétricas de baixa tensão
- Ambientes de produção, hospitais, laboratórios, salas limpas para produtos farmacêuticos
- Ambientes com ruído, umidade, variações térmicas, partículas em suspensão, inflamáveis, tóxicos e com riscos elétricos e de explosão
- Vazamento de fluido frigorífico
- Utilização de máquinas e equipamentos com diferentes graus de periculosidade
- Trabalho sob tensão emocional
- Salas de máquinas com deficiência de luminosidade, alto nível de ruído, condições ergonômicas insatisfatórias

Equipamentos de Segurança

- EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva) de acordo com a atividade a ser executada e riscos presentes no local de trabalho
- EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) de acordo com a atividade a ser executada e indicações do manual de serviços

Evolução da Ocupação

- Sistemas de gestão: qualidade, meio ambiente, segurança, saúde e social
- Participação em congressos, seminários e feiras
- Novos mercados
- Novas tecnologias (materiais, técnicas, produtos etc.)
- Melhoria dos produtos e serviços para o aumento da produtividade em resposta a um mercado altamente competitivo
- Melhoria do processo produtivo
- Evolução dos meios tecnológicos e da informática
- Eficiência energética
- Edifício verde (Green Building)
- Certificação de produtos e processos
- Automação de processos industriais e comerciais
- Atuação no cumprimento de normas e procedimentos relativos à qualidade, segurança e meio ambiente

4.3 - INDICAÇÕES DE CONHECIMENTOS REFERENTES AO PERFIL PROFISSIONAL

Funções	Conhecimentos relacionados
F1 – Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.	<p>Conhecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Normas Técnica ● Procedimento de Segurança ● Interpretação de desenho Técnico ● Identificação de Sistemas ● Memorial técnico e descritivo de projeto
F2 – Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas	<p>Conhecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interpretação de desenho técnico ● Elaboração de Cronograma ● Planejamento e Controle da Manutenção ● Documentação Técnica ● Entrega Técnica ● Concepção, Desenvolvimento e Implementação do Projeto ● Liderança ● Segurança do Trabalho ● Meio Ambiente e Sustentabilidade
F3 – Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.	<p>Conhecimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interpretação de desenho técnico ● Elaboração de Cronograma ● Planejamento e Controle da Manutenção ● Documentação Técnica ● Entrega Técnica ● Concepção, Desenvolvimento e Implementação do Projeto ● Liderança ● Segurança do Trabalho ● Meio Ambiente e Sustentabilidade

V - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular do Curso de **Habilitação Técnica em Refrigeração e Climatização** tem seus componentes curriculares estruturados a partir de competências básicas, específicas e de gestão, previstas no Perfil Profissional de Conclusão, contempla os conhecimentos e as habilidades direcionadas aos fundamentos técnicos científicos, que dão suporte ao desenvolvimento das capacidades específicas da ocupação.

O itinerário formativo está estruturado em 03 módulos: Introdutório, Específico I, II e III.

O **Módulo Básico** é integrado por unidades curriculares que permitem desenvolver as competências básicas (fundamentos técnicos e científicos) e as competências socioemocionais mais recorrentes, e proporciona aos discentes as reais condições para a construção e reconstrução dos conhecimentos, habilidades, valores e atitudes necessárias à formação das competências específicas inerentes ao perfil profissional.

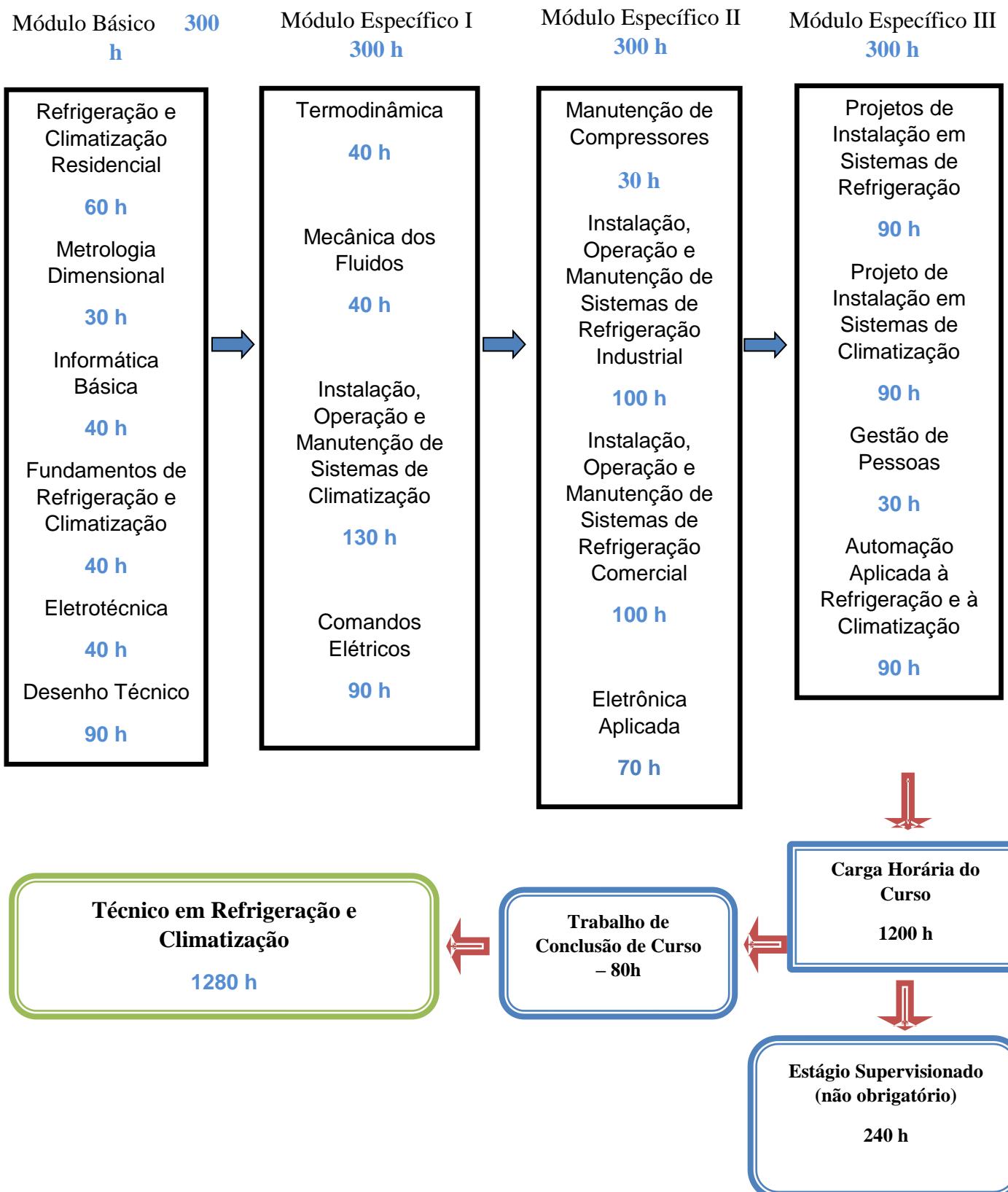
O **Módulo Específico I** é integrado por unidades curriculares que permitem desenvolver as competências específicas (fundamentos técnicos e científicos) e as competências socioemocionais inerentes ao perfil profissional, sendo pré-requisito para acesso aos Módulos Específicos.

O **Módulo Específico II** tem caráter profissional é integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas ao desempenho profissional.

O **Módulo Específico III** tem caráter profissional é integrado por unidades curriculares referentes à construção das competências técnicas específicas e socioemocionais requeridas ao desempenho da habilitação profissional do **Técnico em Refrigeração e Climatização**.

O aluno que concluir, com aproveitamento, as Unidades Curriculares que compõem o Módulo Básico e os Módulos Específicos do itinerário formativo do curso, faz jus ao **Diploma de Técnico em Refrigeração e Climatização**, com carga horária total de **1.280** horas, Modalidade – Habilitação Técnica de nível médio.

5.1 - ITINERÁRIO FORMATIVO



5.2 - MATRIZ CURRICULAR – TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

		Carga Horária
Módulo Introdutório		
	Refrigeração e Climatização Residencial	60h
	Metrologia Dimensional	30h
	Informática Básica	40h
	Fundamentos de Refrigeração e Climatização	40h
	Eletrotécnica	40h
	Desenho Técnico	90h
	Subtotal	300h
Módulo Específico I		
	Termodinâmica	40h
	Mecânica dos Fluidos	40h
	Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Climatização	130h
	Comandos Elétricos	90h
	Subtotal	300h
<p>O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é atividade curricular que compõe a matriz do curso e deve ser desenvolvido intra e extraclasse, podendo iniciar no módulo específico I na Unidade Curricular – Comandos Elétricos e, integralizar no módulo específico III - Unidade Curricular- Desenvolvimento de TCC.</p>		
Módulo Específico II		
	Manutenção de Compressores	30h
	Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Industrial	100h
	Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Comercial	100h
	Eletrônica Aplicada	70h
	Subtotal	300h
Módulo Específico III		
	Projetos de Instalação em Sistemas de Refrigeração	90h
	Projeto de Instalação em Sistemas de Climatização	90h
	Gestão de Pessoas	30h
	Automação Aplicada à Refrigeração e à Climatização	90h
	Subtotal	300h
	Carga Horária do Curso	1200h
	Desenvolvimento de TCC	80h
	Total Geral do Curso	1280h
	Estágio Supervisionado (não obrigatório)	240h

LEGISLAÇÃO:
 Lei Federal nº 9.394/96
 Decreto Federal nº 5.154/04
 Resolução CNE/CEB Nº 6/12

5.3 - ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

Módulo: BÁSICO

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	Carga Horária
Unidade Curricular: Refrigeração e Climatização Residencial	

60h

Função

- F.1 :** Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.
- F.2 :** Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.
- F.3 :** Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral:

Desenvolver capacidades técnicas relacionadas ao funcionamento, instalação, operação e manutenção de sistemas de refrigeração e climatização residencial, e desenvolvimento de capacidades sociais, organizativas e metodológicas de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho.

CONTEÚDO FORMATIVOS

Capacidades Básicas:

- Verificar valores de pressão nos sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Utilizar instrumentos de verificação dos parâmetros mecânicos de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Utilizar equipamentos, ferramentas e instrumentos na instalação de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Utilizar equipamentos de proteção individual
- Testar o funcionamento dos componentes mecânicos de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Testar componentes eletroeletrônicos e eletromecânicos dos sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Substituir componentes elétricos nos sistemas de refrigeração e climatização residencial, utilizando boas práticas
- Selecionar fluidos refrigerantes compatíveis com óleos lubrificantes utilizados em diferentes sistemas de climatização
- Selecionar equipamentos de climatização residencial
- Realizar a brasagem em sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Interpretar diagramas de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Instalar equipamentos de refrigeração e climatização residencial

- Identificar os diferentes tipos de sistemas aplicados em refrigeração e climatização residencial e seus componentes mecânicos e elétricos
- Identificar fontes geradoras de calor no ambiente a ser climatizado
- Identificar a sequência de funcionamento dos diferentes componentes da instalação de sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Elaborar plano de manutenção
- Desmontar e montar sistemas de refrigeração e climatização residencial
- Consultar normas, catálogos de fabricantes e manuais técnicos
- Calcular a quantidade de calor gerada no ambiente a ser climatizado
- Avaliar o isolamento térmico em componentes de sistemas de climatização residencial
- Analisar valores de pressão e temperatura utilizando instrumentos de medição.

Capacidades Socioemocionais

- Trabalhar em equipe
- Argumentar tecnicamente
- Ter capacidade analítica
- ter capacidade de negociação
- Ter capacidade de resolver problemas
- Seguir normas e procedimentos técnicos
- Demonstrar criatividade
- Administrar o tempo
- Demonstrar capacidade de organização do próprio trabalho
- Ter ética profissional
- Ter capacidade de tomar decisões
- Ter consciência em relação à preservação ambiental
- Ter consciência preventiva em relação à saúde e segurança no trabalho
- Ter capacidade de relacionar-se em diversos níveis hierárquicos

Conhecimentos

1 OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO RESIDENCIAL

- 1.1 Análise de rendimento e ajuste
- 1.2 Limpeza externa de condensadores e evaporadores
- 1.3 Recolhimento de fluido
- 1.4 Carga de fluido refrigerante
- 1.5 Evacuação e desidratação
- 1.6 Teste de vazamentos
- 1.7 Limpeza de circuito frigorífico
- 1.8 Substituição de óleo lubrificante
- 1.9 Teste de compressão
- 1.10 Substituição de componentes mecânicos
 - 1.10.1 Tubulações
 - 1.10.2 Evaporadores
 - 1.10.3 Condensadores
 - 1.10.4 Capilares

- 1.10.5 Filtro secador
- 1.10.6 Compressores
- 1.11 Substituição de componentes elétricos

2 PRINCIPAIS FALHAS E TESTES ELÉTRICOS EM COMPONENTES ELETROELETRÔNICOS E ELETROMECÂNICOS

- 2.1 CPU de refrigeradores e condicionadores de ar (entradas e saídas)
- 2.2 Servomotor
- 2.3 Motoventilador
- 2.4 Timers
- 2.5 Compressores
- 2.6 Solenoides
- 2.7 Capacitores
- 2.8 Chaves seletoras
- 2.9 Interruptores
- 2.10 Resistências elétricas
- 2.11 Sensores
- 2.12 Termostato
- 2.13 Protetor térmico
- 2.14 Dispositivos de proteção
- 2.15 Relés de partida

3 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

- 3.1 Aspectos da instalação física
 - 3.1.1 Conexões
 - 3.1.2 Fixação
 - 3.1.3 Posicionamento
- 3.2 De refrigeração e climatização residencial (refrigeradores especiais, bebedouros, ACJ split system)
- 3.3 Instalação hidráulica (alimentação e drenagem)
- 3.4 Aspectos da instalação elétrica
- 3.5 Aspectos da instalação física: posicionamento, fixação e conexões
- 3.6 De refrigeração e climatização residencial (refrigeradores especiais, bebedouros, ACJ e split system)

4 CARGA TÉRMICA

- 4.1 Seleção de equipamentos
- 4.2 Cálculo simplificado
- 4.3 Fontes geradoras de calor
- 4.4 Características do ambiente
- 4.5 Definição de carga térmica

5 DIAGRAMAS ELÉTRICOS E FRIGORÍFICOS

- 5.1 Split-system tipo Hi-wall
- 5.2 ACJ (Condicionador de ar tipo janela)

- 5.3 Refresqueiras / suqueiras
- 5.4 Fabricador de gelo em cubo
- 5.5 Bebedouros (pressão, garrafão e sistema Peltier)
- 5.6 Freezers horizontal e vertical
- 5.7 Refrigeradores especiais (duplex, frost-free, placa fria, side by side)
- 5.8 Refrigerador convencional

6 NOÇÕES DE CONFORTO TÉRMICO

- 6.1 Normalização
- 6.2 Metabolismo humano (atividades físicas)
- 6.3 Gráficos de conforto térmico
- 6.4 Formas de transmissão de calor do corpo humano
- 6.5 Metabolismo humano
- 6.6 Definição

7 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

- 7.1 Padrões de manutenção
- 7.2 Elaboração de plano de manutenção
- 7.3 Fichas de registro da manutenção
- 7.4 Formação do custo de manutenção
- 7.5 Especificação de insumos
- 7.6 Cronograma de manutenção
- 7.7 Periodicidade da manutenção
- 7.8 Definição das atividades de manutenção
- 7.9 Coleta de dados do sistema
- 7.10 Definição e cronogramas
- 7.11 Avaliação das condições físicas/ambientais do local da manutenção
- 7.12 Previsão de recursos
- 7.13 Análise diagnóstica
- 7.14 Uso de equipamentos, ferramentas, instrumentos e acessórios incluindo os recursos de informática
- 7.15 Registrar e propor melhorias
- 7.16 Análise de falhas
- 7.17 Tipos de inspeção
- 7.18 Fluxogramas
- 7.19 Elaborar procedimentos de manutenção, checklist e relatórios técnicos
- 7.20 Recursos materiais e humanos
- 7.21 Métodos de organização do trabalho
- 7.22 Programa de manutenção

8 CONCEITOS DE ORGANIZAÇÃO E DISCIPLINA NO TRABALHO: TEMPO, COMPROMISSO E ATIVIDADES

9 ORGANIZAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO

- 9.1 5S
- 9.2 Ferramentas da Qualidade
- 9.3 Meio ambiente e sustentabilidade:

- 9.3.1 A indústria e o meio ambiente
- 9.3.2 Políticas públicas ambientais
- 9.3.3 Responsabilidades socioambientais
- 9.4 Saúde ocupacional
- 9.5 Segurança no Trabalho:
 - 9.5.1 Procedimentos e normas de segurança no trabalho
 - 9.6 Trabalho e profissionalismo
 - 9.6.1 Sustentabilidade
 - 9.6.2 Empregabilidade
 - 9.6.3 Planejamento Profissional: ascensão profissional, formação profissional, investimento educacional
 - 9.6.4 Empreendedorismo
 - 9.7 Cadeia produtiva
 - 9.7.1 Ameaças e oportunidades
 - 9.7.2 Expectativas e demandas do mercado
 - 9.7.3 Mercados interno e externo
 - 9.8 Sistema de Gestão Ambiental
 - 9.8.1 ISO14000: aspectos centrais
 - 9.9 Sistema de Gestão Qualidade:
 - 9.9.1 ISO9001: aspectos centrais
 - 9.10 Auto realização
 - 9.11 Qualidade de vida no trabalho
 - 9.12 Just-in-time
 - 9.13 Uso racional dos recursos
 - 9.14 Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância
 - 9.15 Kanban
 - 9.16 Justintime
 - 9.17 Organização do espaço de trabalho
 - 9.18 Organização de ferramentas e instrumentos: formas e importância
 - 9.19 Princípios de organização

10 ORIENTAÇÕES DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

- 10.1 PPRA: definição e finalidades
- 10.2 Prevenção e combate a incêndio: definição e importância de PPCI
- 10.3 PPRA: (conceito, finalidades)
- 10.4 PPRA: conceito, finalidades
- 10.5 Sinalizações de segurança
- 10.6 PPRA: conceito e finalidades
- 10.7 Prevenção e combate a incêndio: conceito e importância de PPCI
- 10.8 Inspeções de segurança
- 10.9 Mapa de riscos (finalidades)

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

EQUIPAMENTOS

- Conjunto chave de boca fixa; 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; Bomba de vácuo; Chave inglesa ajustável; Cilindro de nitrogênio com regulador de pressão; Cinta térmica; Compressor hermético.; Computador com acesso à internet; Conjunto chave Allen; Conjunto chave combinada; Conjunto flangeador; Conjunto oxiacetilênico; Conjunto soquete; Cortador de tubo de cobre; Curvador de tubos; Detector de vazamento; Dispositivo de expansão (tubo capilar); Escariador de tubos; Esquadro; Estilete; Ferramentas e instrumentos; Furadeira; Kit de broca; Kit de ferramentas manuais (alicate(s), chaves de fenda simples e cruzadas); Kit multimídia (projetor, tela); Limas; Maçarico portátil; Manifold multifuncional; Máquinas e equipamentos; Martelo bola; Martelo borracha; Paquímetro; Psicrômetro; Rebitador; Recolhedora de fluido; Réguas de aço; Tabela de saturação para fluidos refrigerantes; Termo-higrômetro; Termômetro a laser; Termômetro digital; Trena; Trocadores de calor (condensador e evaporador); Vacuômetro.

Ambientes Pedagógicos

- Paquímetros, Relógios comparadores, Goniômetros, Ferramentas manuais, Kit multimídia (projetor, tela, computador), Conjunto de Bloco Padrão, Réguas Graduadas, Acessórios para montagem, Micrômetros Interno e Externo

Material Didático:

Acetilênio; Apostilas; Catálogos; Conexões de cobre; Fluidos refrigerantes; Fluidos refrigerantes HFC HCFC- HC e naturais; Foscooper / poliuretano / polietileno; Gás fluxo; Isolante térmico; Livros; Tubulação de cobre e alumínio; Material de consumo; Material didático; Nitrogênio; Normas técnicas; Óleo lubrificante; Óleo mineral; Óleo para bomba de vácuo; Óleo sintético; Oxigênio; Pasta fluxo; Silicone; Solda prata e ligas; Terminais elétricos; Solda prata, fluxo para solda; Lixa, fita veda rosca e fita isolante; Vaseline e lubrificantes

Bibliografia

- WILBERT F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial.** Blucher, 2018 3^a edição.
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração.** Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração.** Hemus, 2004

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária:

30h

Unidade Curricular: Metrologia Dimensional

Função

F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos a elementos que compõem um processo de medição e para a obtenção de leitura das indicações fornecidas por instrumento de medição, direcionado para a área de Refrigeração e Climatização, abordando os procedimentos de medições e capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDO FORMATIVOS

Capacidades Básicas

- Selecionar sistemas de medição com base em sua capacidade
- Realizar conversões do sistema inglês para métrico
- Realizar adequadamente métodos de medição
- Identificar os fundamentos relacionados à metrologia
- Explorar a manipulação dos números seguindo regras de arredondamento
- Aplicar tolerâncias dimensionais
- Aplicar o Sistema Internacional de Unidades

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações interpessoais
- Reconhecer padrões, critérios e requisitos para a organização de ambientes laborais e compreendê-los como condição para a qualidade e a segurança no trabalho

Conhecimentos

1 NOÇÕES DE CONFIABILIDADE METROLÓGICA

2 NOÇÕES DE ERROS DE MEDIÇÃO

3 INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO (TIPOS, LEITURA E UTILIZAÇÃO)

- 3.1 Verificador de folgas
- 3.2 Goniômetro
- 3.3 Relógio comparador
- 3.4 Micrômetro
- 3.5 Paquímetro
- 3.6 Trena
- 3.7 Escala

4 CONVERSÕES DO SISTEMA INGLÊS PARA MÉTRICO

5 SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDAS - SI

6 CONCEITOS E TERMINOLOGIA

7 DEFINIÇÕES E HISTÓRIA DA METROLOGIA

8 UNIDADES DE MEDIDAS

- 8.1 Lineares (Sistema Métrico Decimal e Sistema Inglês)
- 8.2 Dimensionais
- 8.3 Unidades
- 8.4 Pressão
- 8.5 Força
- 8.6 Velocidade
- 8.7 Tempo
- 8.8 Massa
- 8.9 Volume
- 8.10 Área
- 8.11 Conversão de unidades.
- 8.12 Sistema métrico;
- 8.13 Temperatura.
- 8.14 Pressão;
- 8.15 Força;
- 8.16 Velocidade;
- 8.17 Tempo;
- 8.18 Massa;
- 8.19 Volume;
- 8.20 Área;
- 8.21 Unidades de comprimento
- 8.22 Conversão de unidades de medidas
- 8.23 Sistema inglês
- 8.24 Unidades dimensionais lineares
- 8.25 Sistema internacional de unidades
- 8.26 Unidades Dimensionais Lineares (Sistema Métrico Decimal e Sistema Inglês)
- 8.27 Sistema inglês (polegada decimal e fracionária)
- 8.28 Sistema métrico decimal
- 8.29 Conversão
- 8.30 Medidas aplicadas à área têxtil
- 8.31 Sistema Internacional de Unidades aplicado à área têxtil

- 8.32 Concentrações: molaridade, normalidade, títulos, porcentagem, concentração comum, ppm, ppb)
- 8.33 Unidade de Temperatura
- 8.34 Unidade de Pressão
- 8.35 Unidade de Força
- 8.36 Unidade de Velocidade
- 8.37 Unidade de Tempo
- 8.38 Unidade de Massa
- 8.39 Unidade de Volume
- 8.40 Unidade de Área
- 8.41 Unidade de Comprimento

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Instrumentos de medição: escala, paquímetro, micrômetro, relógio comparador, goniômetro e verificador de folgas

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca; Oficina; Sala de Aula

Material Didático

- Apostila e Livros

Bibliografia

- RODRIGUES, Raul dos Santos. **Metrologia industrial “a medição da peça”**. Formacon. Mogi das Cruzes, 1989.
- Norma Brasileira de **Rugosidade de Superfície**.
- Norma Brasileira de **Tolerâncias e Ajustes**.
- Norma Brasileira de **Tolerâncias Geométricas**.
- GARCIA,M.A. **Tolerâncias, Ajustes e Cálibres**. 1 exemplar
- COMPAIN, L. **Metrologia de Talles**.
- Normas: **NBR 6158/6173** – 1 exemplar.
- Catálogos: **SKF/NSK** -1 exemplar.
- SENAI/DN, **Apostila de Treinamento em Metrologia**.

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	Carga Horária	
Unidade Curricular: Informática Básica		
Função		
<p>F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p> <p>F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p> <p>F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p>		
<p>Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos à utilização de aplicativos para edição de texto, planilhas de dados e cálculos e apresentações multimídia, seguindo normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e desenvolvimento de capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.</p>		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
<p>Capacidades Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar pesquisas de temas relacionados à área na internet • Realizar apresentações de forma adequada • Pesquisar temas relacionados à área em diferentes dispositivos, CDs, DVDs, pen-drives e HDs • Inserir elementos textuais, de cálculo e apresentações em documentos • Identificar os principais elementos de um computador pessoal • Formatar quadros, tabelas e gráficos • Formatar documentos de texto, planilhas e apresentações • Elaborar textos em editores • Elaborar planilhas de cálculo de variáveis diversas • Elaborar apresentações multimídia • Disponibilizar documentos digitais na nuvem • Criar novos documentos em meio eletrônico • Carregar documentos na internet • Baixar documentos da internet <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manter relacionamento interpessoal • Participar da organização do ambiente 		

- Participar de equipes de trabalho
- Ter responsabilidade socioambiental
- Apresentar postura ética e responsável quanto ao uso de documentos baixados da internet
- Utilizar de forma adequada e segura os recursos materiais colocados à sua disposição

Conhecimentos

1 EDITOR DE APRESENTAÇÕES MULTIMÍDIA (POWER POINT OU IMPRESS)

- 1.1 Personalização de apresentação
- 1.2 1.1.1 Hipervínculos entre slides, arquivos e páginas da internet
- 1.2 Criação de apresentação
- 1.2.1 Inserção de filmes e sons
- 1.2.2 Cuidados na elaboração
- 1.2.3 Slide mestre
- 1.3 Barras de tarefa e ambiente de trabalho
- 1.4 Introdução

2 EDITOR DE PLANILHAS DE DADOS E CÁLCULOS (EXCEL OU CALC)

- 2.1 Exemplos: cálculo ABS, planilha de compras, boletim escolar, folha de pagamento, orçamento doméstico, gráficos
- 2.2 Funções básicas
- 2.3 Barras de tarefas e ambiente de trabalho
- 2.4 Introdução

3 EDITOR DE TEXTOS (WORD OU WRITER)

- 3.1 Criação de cabeçalho e rodapé
- 3.2 Configuração de página: margens, espaçamentos, tabulação, número de páginas
- 3.3 Inclusão de figuras em documentos
- 3.4 Utilização das principais barras de ferramentas
- 3.5 Configuração de estilos
- 3.6 Exclusão de textos
- 3.7 Recorte, cópia e colagem de textos
- 3.8 Seleção de texto
- 3.9 Abertura de documento existente
- 3.10 Impressão de documento
- 3.11 Visualização de documento e impressão
- 3.12 Salvar documento
- 3.13 Criação de documento
- 3.14 Introdução

4 COMPUTADORES E SEUS COMPONENTES

- 4.1 Dispositivos de memória
- 4.2 Sistemas operacionais
- 4.3 Hardware e softwares

5 INTERNET

- 5.1 Navegação, pesquisas, correio eletrônico e conversação.
- 5.2 Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- 5.3 Correio eletrônico
- 5.4 Download e gravação de arquivos
- 5.5 Sites de busca
- 5.6 Navegadores
- 5.7 Normas de uso
- 5.8 Sistemas de armazenamento de dados na nuvem
- 5.9 Correios eletrônicos
- 5.10 Ferramentas de pesquisa
- 5.11 Navegação
- 5.12 Comunicação: e-mail, SMS
- 5.13 Sites de pesquisa
- 5.14 Características; Formas de pesquisa Expressões regulares para pesquisa Tipos de navegadores; Sites seguros Correio eletrônico
- 5.15 Comunicação
 - 5.15.1 E-mail
 - 5.15.2 Email
- 5.16 Pesquisa
- 5.17 Direitos autorais (citação de fontes de consulta)
- 5.18 Correio eletrônico
- 5.19 Download e gravação de arquivos
- 5.20 Sites de busca
- 5.21 Navegadores
- 5.22 Normas de uso

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Computador com acesso à internet; Kit multimídia (projetor, tela, computador)

Ambientes Pedagógicos

- laboratório de informática, Sala de aula, Biblioteca

Recursos didáticos

- Revistas, Normas, Livros, Catálogos

Bibliografia

- FERREIRA, Maria Cecília. **Informática Aplicada**. Erica, 2014.
- NORTON, Peter. **Introdução à Informática**. São Paulo: Editora Makron Books -1997.
- J OHNSON,J.A., Capron, H.L. **Introdução à Informática**. São Paulo: Prentice-Hall – 2004.
- STALLINGS, William. **Arquitetura e Organização de computadores**. Editora Prentice Hall – 2005.
- VELLOSO, Fernando C. **Informática – Conceitos Básicos**. Rio de Janeiro: Editora Campus - 1999.

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	Carga Horária	
Unidade Curricular: Fundamentos de Refrigeração e Climatização		
Função		
<p>F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p> <p>F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p> <p>F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p>		
<p>Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relacionados às capacidades técnicas inerentes às operações e aos princípios de funcionamento dos sistemas de refrigeração e climatização, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e desenvolvimento das capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.</p>		
CONTEÚDOS FORMATIVOS		
<p>Capacidades Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar as pressões dos fluidos refrigerantes nos sistemas de refrigeração e climatização a compressão de vapor • Utilizar instrumentos e ferramentas aplicados a operações de instalação e manutenção em sistemas de refrigeração e climatização • Utilizar instrumentos de verificação dos parâmetros mecânicos de sistemas de refrigeração e climatização • Utilizar equipamentos de proteção individual • Utilizar conjuntos manifold e vacuômetros • Substituir componentes mecânicos nos sistemas de refrigeração e climatização utilizando boas práticas • Selecionar fluidos refrigerantes compatíveis com óleos lubrificantes utilizados em diferentes sistemas de climatização • Seguir procedimentos de segurança na brasagem de tubos • Seguir normas e procedimentos técnicos • Relacionar aplicação de força distribuída em área 		

- Realizar conversões de unidades de medida de calor
- Realizar conversões de escalas termométricas
- Realizar a brasagem em sistemas de refrigeração e climatização
- Plotar gráficos de pressão x entalpia
- Identificar tipos de junção a serem utilizados nos sistemas de refrigeração e climatização
- Identificar os tipos de varetas de brasagem a serem utilizados nos sistemas de refrigeração e climatização
- Identificar os princípios de funcionamento dos ciclos de refrigeração e climatização 155
- Identificar os princípios de funcionamento dos ciclos de refrigeração a absorção simples
- Identificar os principais tipos de isolantes térmicos
- Identificar os diferentes tipos de termômetros
- Identificar os diferentes tipos de medidores de pressão
- Identificar os componentes e seus princípios de funcionamento em fluxogramas
- Identificar os componentes básicos dos sistemas de refrigeração e climatização
- Identificar fluidos refrigerantes dos sistemas de refrigeração e climatização utilizando sua nomenclatura adequada
- Identificar e diferenciar as classes de pressão
- Identificar as formas de transmissão de calor
- Identificar a sequência de funcionamento dos diferentes componentes da instalação de sistemas de refrigeração e climatização
- Identificar as diferentes unidades de medida de calor
- Identificar as diferentes escalas termométricas
- Identificar as aplicações de capacidade térmica
- Diferenciar e aplicar unidades de medida de pressão em função dos processos de refrigeração e climatização
- Desmontar e montar sistemas de refrigeração e climatização
- Correlacionar pressão com temperatura de saturação
- Consultar normas, catálogos de fabricantes e manuais técnicos
- Calcular quantidades de calor em processos térmicos
- Calcular fatores de conversão de unidades de medida de pressão em função de suas equivalências
- Aplicar tabelas de saturação para fluidos refrigerantes
- Aplicar as diferentes escalas termométricas na medição de temperatura
- Analisar valores de temperatura utilizando instrumentos de medição
- Analisar valores de pressão utilizando instrumentos de medição

Capacidades Socioemocionais

- Ter visão sistêmica
- Trabalhar em equipe
- Argumentar tecnicamente
- Ter capacidade analítica
- Demonstrar capacidade de organização do próprio trabalho
- Ter ética profissional
- Ter capacidade de tomar decisões
- Ter consciência em relação à preservação ambiental
- Ter consciência preventiva em relação à saúde e segurança no trabalho
- Demonstrar flexibilidade, versatilidade e criatividade

- Ter capacidade de relacionar-se em diversos níveis hierárquicos

Conhecimentos

1 BRASAGEM DE TUBOS PARA REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

- 1.1 Equipamento de brasagem
- 1.1.1 Procedimentos de segurança
- 1.1.2 Procedimentos e técnicas de brasagem (fluxo de nitrogênio)
- 1.1.3 Metais de adição ou varetas (Foscoper, silfoscoper, prata, latão ou amarela e alumínio) e fluxos
- 1.1.4 Dispositivos de segurança
- 1.1.5 Tipos de chama
- 1.1.6 Ajustes de pressão
- 1.1.7 Tipos

2 FERRAMENTAS E OPERAÇÕES ESPECÍFICAS DA REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

- 2.1 Conexões (flange, brasagem, Lokring)
- 2.2 Dobramento (curvas) de tubos de cobre
- 2.3 Flangeamento de tubos cobre
- 2.4 Alargamento de tubos de cobre
- 2.5 Escareamento de tubos de cobre
- 2.6 Corte de tubos de cobre
- 2.7 Alinhamento/desempeno de tubos de cobre

3 CICLO DE REFRIGERAÇÃO A ABSORÇÃO SIMPLES (RESIDENCIAL)

4 FLUIDOS REFRIGERANTES

- 4.1 Compatibilidade com óleos lubrificantes
- 4.2 Aplicação de tabelas de saturação e gráfico pressão x entalpia
- 4.3 Legislação vigente relacionada aos fluidos refrigerantes, CFC, HFC, HCFC e naturais
- 4.4 Aplicações
- 4.5 Nomenclatura padronizada
- 4.6 Misturas azeotrópicas e não azeotrópicas
- 4.7 Tipos: CFC, HFC, HCFC e alternativos
- 4.8 Conceito e características

5 COMPONENTES MECÂNICOS DO CICLO A COMPRESSÃO DE VAPOR

- 5.1 Tubulações de refrigeração (cobre, alumínio e aço carbono)
- 5.2 Válvulas
 - 5.2.1 Reguladores ou controladores de pressão
 - 5.2.2 De bloqueio
 - 5.2.3 Solenoides
- 5.3 Separadores de óleo
- 5.4 Acumuladores de sucção ou separadores de líquido
- 5.5 Visores de líquido
- 5.6 Filtros secadores
 - 5.6.1 Sílica gel

- 5.6.2 Molecular sieves
- 5.6.3 GE
- 5.6.4 Universais
- 5.7 Dispositivos de expansão
 - 5.7.1 Válvulas elétricas e eletrônicas
 - 5.7.2 Válvulas termostáticas
 - 5.7.3 Válvulas de expansão manuais
 - 5.7.4 Capilares
- 5.8 Condensadores e evaporadores
 - 5.8.1 Tipo de trocador de calor
 - 5.8.2 Tipos de convecção
- 5.9 Compressores
 - 5.9.1 Temperatura de retorno
 - 5.9.2 Alimentação elétrica e pressão
 - 5.9.3 Mecânica de compressão
 - 5.9.4 Acoplamento

6 PRINCÍPIOS DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

- 6.1 Relação pressão e temperatura
- 6.2 Absorção e liberação de calor na mudança de estado físico
- 6.3 Histórico da refrigeração (conservação de alimentos e conforto térmico)

7 TÉCNICAS PARA REOPERAÇÃO DE SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

- 7.1 Ajustes de parâmetros de funcionamento dos sistemas de refrigeração e climatização (massa, pressão, temperaturas e diferenciais de temperatura, intensidade de corrente)
- 7.2 Limpeza interna de sistemas com recirculação de fluido
- 7.3 Procedimentos de segurança
- 7.4 Pressurização e detecção de vazamentos (teste de estanqueidade)
- 7.5 Lacre de unidade selada
- 7.6 Recolhimento de fluido refrigerante no sistema frigorífico
- 7.7 Procedimentos de segurança para carga de fluidos refrigerantes
- 7.8 Carga de fluido refrigerante
- 7.9 Evacuação e desidratação
- 7.10 Pressurização e detecção de vazamentos

8 CICLO DE REFRIGERAÇÃO A COMPRESSÃO DE VAPOR

- 8.1 Fluxogramas
- 8.2 Componentes básicos
- 8.3 Ciclo termodinâmico
- 8.4 Evaporador
- 8.5 Dispositivos de expansão
- 8.6 Condensador
- 8.7 Compressor

9 PRESSÃO

- 9.1 Unidade
- 9.2 Tipos e utilização de medidores de pressão

- 9.2.1 Conjuntos manifold analógicos e digitais
- 9.2.2 Vacuômetros
- 9.2.3 Manômetros do tipo Bourdon
- 9.3 Cálculos de fatores para conversão de unidades
- 9.4 Unidades usuais de pressão
 - 9.4.1 Quilograma-força por centímetro quadrado e metro de coluna d'água
 - 9.4.2 Torricelli
 - 9.4.3 Pascal
 - 9.4.4 Libra-força por polegada quadrada e milímetros de mercúrio
 - 9.4.5 Bar
- 9.5 Pressão atmosférica
 - 9.5.1 Absoluta e negativa ou vácuo
 - 9.5.2 Manométrica ou relativa
- 9.6 Conceito: relação força e área
- 9.7 Tipos de medidores de pressão: vacuômetro e conjunto manifold
- 9.8 Tipos de medidores de pressão: vacuômetro e conjunto manifold
- 9.9 Conversão de unidades
- 9.10 Unidades de pressão
- 9.11 Conceito

10 CALOR

- 10.1 Isolação Térmica (tipos de isolantes, coeficientes de troca térmica)
- 10.2 Capacidade Térmica e unidades (Kcal/h, BTU/h e TR)
- 10.3 Calorimetria
 - 10.3.1 Calores sensível e latente
 - 10.3.2 Estados e fases da matéria
 - 10.3.3 Lei zero da termodinâmica
- 10.4 Cálculo de fatores de conversão de unidades
 - 10.4.1 Irradiação ou radiação
 - 10.4.2 Convecção natural e forçada
 - 10.4.3 Condução
 - 10.4.4 Transmissão de calor
- 10.5 Unidades de calor (caloria, BTU e Joule)
- 10.6 Conversão de unidade
- 10.7 Unidades de calor
- 10.8 Latente
- 10.9 Sensível
- 10.10 Conceito

11 TEMPERATURA

- 11.1 Tipos de termômetros: analógico e digital (álcool, mercúrio, pressão x volume, variação de cor, dilatação sólida, sensores PTC e NTC, pirômetros)
- 11.2 Cálculo para conversão de escalas termométricas
- 11.3 Escalas termométricas (Celsius, Fahrenheit, Kelvin e Rankine)
- 11.4 Tipos de termômetros: analógico e digital
- 11.5 Conversão de escalas

11.6 Escalas termométricas

11.7 Conceito

12 VISÃO SISTÊMICA

12.1 Sistema de autoridade e decisão

12.2 Organização das funções, informações e recursos

12.3 Funções e responsabilidades

12.4 Estrutura organizacional: formal e informal

12.5 Sistema de comunicação

12.6 Sistema de decisão

12.7 Sistema de autoridade

12.8 Controle organizacional

12.9 Ambiente de trabalho

12.10 Cultura organizacional

12.11 Pensamento sistêmico

12.12 Microcosmo e macrocosmo

12.13 Conceito

12.14 Teoria dos sistemas

12.14.1 Estudo nas empresas

12.14.2 Elementos

12.15 Atenção seletiva, organização perceptiva

12.16 Percepção e ilusões perceptivas

12.17 Definição

13 DIRETRIZES EMPRESARIAIS

13.1 Valores

13.2 Política da qualidade

13.3 Visão

13.4 Missão

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Curvador de tubos; Martelo bola; Martelo borracha; Paquímetro; Rebitador; Recolhedora de fluido; Réguas de aço; Termômetro a laser; Termômetro digital; Trena; Trocadores de calor (condensador e evaporador); Vacuômetro; Cortador de tubo de cobre; Conjunto soquete; Conjunto oxiacetilênico; Conjunto flangeador; Conjunto chave de boca fixa; Conjunto chave combinada; Conjunto chave Allen; Computador com acesso à 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 ladrador de tubo; Alicate cortador de capilar; Alargador de tubo de cobre manual; Detector de vazamento; Dispositivo de expansão (tubo capilar); Escariador de tubos; Esquadro; Estilete; Ferramentas e instrumentos; Furadeira; Kit de broca; Kit de ferramentas manuais (alicate(s), chaves de fenda simples e cruzadas); Kit multimídia (projetor, tela); Limas; Maçarico portátil; Manifold multifuncional; Máquinas e equipamentos.

Ambientes Pedagógicos

- Oficina/Laboratório de termodinâmica para realização de experimentos relacionados à temperatura, ao calor e à pressão.
- Sala de aula
- Biblioteca

Material didático

- Terminais elétricos
- Tubulação de cobre e alumínio
- Vaselina e lubrificantes
- Pasta fluxo
- Silicone
- Oxigênio
- Óleo sintético
- Óleo para bomba de vácuo
- Óleo mineral
- Óleo lubrificante
- Normas técnicas
- Nitrogênio
- Material didático
- Material de consumo
- Lixa, fita veda rosca e fita isolante
- Livros
- Kit didático de refrigeração básico
- Isolante térmico
- Gás fluxo
- Foscooper/poliuretano/polietileno
- Fluidos refrigerantes HFC HCFC- HC e naturais
- Fluidos refrigerantes
- Conexões de cobre
- Catálogos
- Acetilênio
- Apostilas
- Solda prata e ligas
- Solda prata, fluxo para solda

Bibliografia

- WILBERT F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial.** Blucher, 2018 3^a edição.
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração.** Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração.** Hemus, 2004

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	Carga Horária
Unidade Curricular: Eletrotécnica	40h
Função	
<p>F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p> <p>F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p> <p>F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.</p>	
<p>Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos às grandezas elétricas e aos princípios de funcionamento de componentes e circuitos elétricos, além da utilização de instrumentos de medição visando o aprimoramento de capacidades técnicas para elaboração de projetos, e coordenação da instalação e manutenção de sistemas de refrigeração e climatização.</p>	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
<p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar representações em múltiplos e submúltiplos para grandezas elétricas • Utilizar instrumentos de medição de grandezas elétricas • Utilizar equipamentos de proteção individual e coletiva • Relacionar as grandezas elétricas • Realizar montagem de circuitos elétricos básicos • Identificar os principais tipos de ligações elétricas aplicadas às redes trifásicas • Identificar os principais tipos de associação em circuitos elétricos • Identificar os principais componentes dos circuitos elétricos • Identificar os efeitos dos curtos-circuitos e sobrecargas • Identificar o princípio de funcionamento eletromagnético em componentes elétricos • Identificar as principais grandezas elétricas • Identificar as principais características das redes e ramais elétricos • Diferenciar o comportamento das grandezas elétricas em circuitos • Diferenciar grandezas elétricas • Determinar e selecionar corretamente as escalas de medição • Classificar materiais elétricos isolantes, condutores e resistores • Calcular tensões e correntes de fase e linha para redes trifásicas • Calcular resistência e capacitância equivalentes em circuitos • Calcular potência para circuitos de corrente alternada 	

- Calcular fator de potência para circuitos de corrente alternada

Capacidades Socioemocionais

- Manter relacionamento interpessoal
- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Participar de equipes de trabalho
- Possuir controle emocional
- Ter ciência de suas responsabilidades na organização
- Ter responsabilidade socioambiental
- Estabelecer relações funcionais entre setores
- Utilizar de forma adequada e segura os recursos materiais colocados à sua disposição
- Cooperar, de forma comunicativa e construtiva, com os colegas de trabalho e com equipes de outros setores

Conhecimentos

1 HABILIDADES BÁSICAS DO RELACIONAMENTO INTERPESSOAL

- 1.1 Cooperação
- 1.2 Comunicação
- 1.3 Responsabilidade
- 1.4 Empatia
- 1.5 Disciplina
- 1.6 Cordialidade
- 1.7 Respeito

2 POTÊNCIA EM CORRENTE ALTERNADA

- 2.1 Potências aparente, efetiva e reativa
- 2.2 Fator de potência

3 GRANDEZAS ELÉTRICAS

- 3.1 Potência
- 3.2 Potência e seus instrumentos de medida
- 3.3 Resistência
- 3.4 Tensão
- 3.5 Corrente
- 3.6 Resistência elétrica
- 3.7 Tensão elétrica
- 3.8 Corrente elétrica
- 3.9 Reatância
- 3.10 Indutância
- 3.11 Capacitância
- 3.12 Frequência
- 3.13 Impedância
- 3.14 Potência

- 3.15 Múltiplos e submúltiplos para unidades de medida
- 3.16 Condutância

4 HIERARQUIA NAS RELAÇÕES DE TRABALHO

- 4.1 Organograma
- 5 LEI DE OHM
- 5.1 Aplicação
- 5.2 Fórmula
- 5.3 Definição

6 INSTRUMENTOS DE MEDAÇÃO

- 6.1 Equipamento de teste de carga e descarga de bateria
 - 6.1.1 utilização
 - 6.1.2 características
 - 6.1.3 Tipos
- 6.2 Termos técnicos, em inglês e português, utilizados no setor ferroviário
- 6.3 Procedimentos e recursos de comunicação e/ ou registro de anomalias
- 6.4 Normas de saúde, qualidade e meio ambiente e utilização de Equipamentos de Proteção (Individual e Coletiva)
- 6.5 Identificação de riscos pessoais e operacionais na atividade de vistoria / operação do sistema elétrico das locomotivas / trens-unidade
- 6.6 Procedimentos operacionais
- 6.7 Falhas no funcionamento do sistema elétrico de locomotivas e trens-unidades: identificação (diagnóstico), análise e correção
- 6.8 Posicionamento de comandos
- 6.9 Operações de manobra
- 6.9.1 Posicionamento de comandos
- 6.10 Unidades de medidas elétricas
- 6.11 Conversão de unidades de medidas
- 6.12 Sistema Inglês
- 6.13 Sistema métrico decimal
- 6.14 Unidades dimensionais lineares
- 6.15 Medidas
 - 6.15.1 Unidades de medidas de volume
 - 6.15.2 Unidades de medidas de pressão
 - 6.15.3 Conversão de unidades de Medidas
 - 6.15.4 Sistema inglês
 - 6.15.5 Sistema métrico decimal
 - 6.15.6 Unidades dimensionais lineares
- 6.16 Interpretação de dados
- 6.17 Leitura
- 6.18 Medição
 - 6.18.1 Interpretação de dados
 - 6.18.2 Leitura
 - 6.18.3 Manuseio
- 6.19 Princípios de funcionamento e suas funcionalidades
- 6.20 Instrumentos

- 6.20.1 Unidades de medidas elétricas
- 6.20.2 Conversão de unidades de medidas
- 6.20.3 Sistema inglês
- 6.20.4 Sistema métrico decimal
- 6.20.5 Unidades dimensionais lineares
- 6.20.6 Medidas
- 6.20.7 Interpretação de dados
- 6.20.8 Leitura
- 6.20.9 Manuseio
- 6.20.10 Medição
- 6.20.11 Princípios de funcionamento e suas funcionalidades
- 6.20.12 Voltímetros
- 6.20.13 Amperímetros
- 6.20.14 Tipos
- 6.21 Leitura e interpretação de dados
- 6.22 Funcionamento
- 6.23 Funcionalidades
- 6.24 Entre outros
- 6.25 Voltímetros
- 6.26 Fasímetro
- 6.27 Teste de isolação (insulatetester)
- 6.28 Wattímetro
- 6.29 Capacímetro;
- 6.30 Multímetro digital (voltímetro, amperímetro, ohmímetro)
- 6.31 Leitura e aplicação
- 6.32 Megômetro:
 - 6.32.1 Recomendações de uso e de segurança;
 - 6.32.2 Interpretação do gráfico do isolamento em função da temperatura;
 - 6.32.3 Características.
- 6.33 Volt/amperímetro alicate:
 - 6.33.1 Recomendações de uso e de segurança;
 - 6.33.2 Indicações da escala;
 - 6.33.3 Seletor de alcance;
 - 6.33.4 Seletor de função;
 - 6.33.5 Características.
- 6.34 Multímetro digital:
 - 6.34.1 Recomendações de uso e de segurança;
 - 6.34.2 Indicações do display;
 - 6.34.3 Seletor de alcance;
 - 6.34.4 Seletor de função;
 - 6.34.5 Características;
- 6.35 Eletrônica.
- 6.36 Tradicional.
- 6.37 Aspectos de segurança
- 6.38 Validação da calibração
- 6.39 Organização e conservação
- 6.40 Manuseio

- 6.41 Tipos e aplicação
- 6.42 Definição
- 6.43 Súbitos
- 6.44 Calibradores e micrômetros
- 6.45 Réguas graduadas e paquímetros
- 6.46 Calibradores de rosas
- 6.47 Esquadros
- 6.48 Compassos
- 6.49 Nível
- 6.50 Tipos e aplicações
- 6.51 Classificação:
 - 6.51.1 ASTM
 - 6.51.2 SAE
- 6.52 Materiais ferrosos e não ferrosos
- 6.53 Metais e ligas metálicas
- 6.54 Metais de base
- 6.55 Leitura: trena, escala, paquímetro, manômetro, calibre e gabinetes
- 6.56 Aplicação: trena, escala, paquímetro, manômetro, calibre e gabinetes
- 6.57 Tipos: trena, escala, paquímetro, manômetro, calibre e gabinetes
- 6.58 Finalidades
- 6.59 Goniômetro e relógios comparador e apalpador
- 6.60 Equipamento de teste de carga e descarga de bateria
- 6.60.1 Utilização
- 6.60.2 Características
- 6.60.3 Tipos
- 6.61 Densímetro
- 6.61.1 utilização
- 6.61.2 características
- 6.61.3 tipos
- 6.61.4 Utilização
- 6.61.5 Características
- 6.61.6 Tipos
- 6.62 Aparelho de diagnóstico
- 6.62.1 Utilização
- 6.62.2 Características
- 6.62.3 Tipos
- 6.63 Tipos, características e aplicações de instrumentos de medidas elétricas
 - 6.63.1 Tacômetro
 - 6.63.2 Megômetro
 - 6.63.3 Medidor de aterramento
 - 6.63.4 Transformador para medição (TC e TP)
 - 6.63.5 Instrumentos True RMS (conceitos)
 - 6.63.6 Wattímetro
 - 6.63.7 Frequencímetro
 - 6.63.8 Volt Amperímetros tipo alicate
 - 6.63.9 Multímetro
- 6.64 Calibração de Instrumentos de Medições

- 6.64.1 Importância da utilização de instrumentos de medição com certificados de calibração
- 6.64.2 Institutos responsáveis pela calibração de instrumentos de medição
- 6.64.3 Certificação de calibração de instrumentos de medição
- 6.65 Tipos, características e aplicações de instrumentos de medição
 - 6.65.1 Rotâmetro
 - 6.65.2 Vacuômetros
 - 6.65.3 Manômetros
- 6.66 Instrumentos e grandezas
 - 6.66.1 Multímetro
 - 6.66.2 Megômetro
 - 6.66.3 Ohmímetro
 - 6.66.4 Amperímetro
 - 6.66.5 Voltímetro
- 6.67 Características básicas dos instrumentos de medida
 - 6.67.1 Isolação
 - 6.67.2 Posição
 - 6.67.3 Sensibilidade
 - 6.67.4 Precisão
 - 6.67.5 Escala
- 6.68 Medidas elétricas
 - 6.68.1 Digitais

7 CIRCUITOS ELÉTRICOS

- 7.1 Tipos de cargas em circuitos
 - 7.1.1 Indutivas
 - 7.1.2 Capacitivas
 - 7.1.3 Resistivas
- 7.2 Sobrecargas
- 7.3 Curtos-circuitos
- 7.4 Leis e teoremas
 - 7.4.1 Máxima transferência de potência
 - 7.4.2 Superposição
 - 7.4.3 Norton
 - 7.4.4 Thevenin
 - 7.4.5 Kirchhoff
 - 7.4.6 Ohm (1^a e 2^a lei)
- 7.5 Associação de resistores
 - 7.5.1 Misto
 - 7.5.2 Paralelo
 - 7.5.3 Série
- 7.6 Misto
- 7.7 Paralelo
- 7.8 Série
- 7.9 Simbologia

8 TIPOS DE REDES E RAMAIS ELÉTRICOS

- 8.1 Características da rede

- 8.1.1 Frequência
- 8.1.2 Correntes de fase e linha
- 8.1.3 Tensões
- 8.2 Tipos de ligação em redes trifásicas
 - 8.2.1 Duplo triângulo
 - 8.2.2 Duplo estrela
 - 8.2.3 Triângulo
 - 8.2.4 Estrela
- 8.3 Características da rede: tensão e frequência.
- 8.4 Características da rede: tensão e frequência)
- 8.5 Redes monofásica e trifásica
- 8.6 Transformadores

9 ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES E

- 9.1 Capacitância
- 9.2 Resistência equivalente
- 9.3 Paralelo e misto
- 9.4 Capacitores em circuitos em série,

10 CONDUTORES E ISOLANTES

11 ESTRUTURA DA MATÉRIA

- 11.1 Íons
- 11.2 Distribuição eletrônica
- 11.3 Átomo

12 ELETROMAGNETISMO

- 12.1 Tensão induzida em condutores que cortam um campo magnético
- 12.2 Lei de Lenz
- 12.3 Lei de Faraday
- 12.4 Indução eletromagnética
- 12.5 Fluxo magnético
- 12.6 Motor elétrico de corrente contínua
- 12.7 Força Eletromagnética sobre um Condutor Retilíneo (Regra de Fleming) –Torque de Giro numa Espira
- 12.8 Força eletromagnética
- 12.9 Força Magneto-Motriz
- 12.10 Vetor Campo Magnético Indutor – Força Magnetizante
- 12.11 Campo magnético gerado no centro de uma espira circular
- 12.12 Campo magnético gerado em torno de um condutor retilíneo
- 12.13 Campo magnético criado pela corrente elétrica
- 12.14 Indução
- 12.15 Permeabilidade magnética
- 12.16 Bobinas
- 12.17 Regra do saca rolhas
- 12.18 Campo magnético em um condutor
- 12.19 Tensões e correntes alternadas

- 12.20 Gerador elementar de corrente alternada
- 12.21 Tensão induzida em condutores que cortam um campo magnético
- 12.22 Torque de giro numa espira
- 12.23 Força eletromagnética sobre um condutor retilíneo (Regra de Fleming)
- 12.24 Vetor campo magnético indutor força magnetizante
- 12.25 Campo magnético gerado no centro de uma espira circular
- 12.26 Campo magnético gerado em torno de um condutor retilíneo
- 12.27 Fenômenos do eletromagnetismo
- 12.28 Tipos de corrente
 - 12.28.1 Alternada
 - 12.28.2 Contínua
- 12.29 E motores
- 12.30 Aplicação em relés, solenoide
- 12.31 Tipos de corrente: contínua e alternada
- 12.32 Polaridade
- 12.33 Solenoide
- 12.34 Regra da mão direita
- 12.35 Autoindução
- 12.36 Regras
- 12.37 Campo magnético no condutor
- 12.38 Tensão induzida em condutores que cortam um campo magnético
- 12.39 Lei de lenz
- 12.40 Lei de faraday
- 12.41 Indução eletromagnética
- 12.42 Fluxo magnético
- 12.43 Motor elétrico de corrente contínua
- 12.44 Força eletromagnética sobre um condutor retilíneo
- 12.45 Força eletromagnética
- 12.46 Força Magnetomotriz
- 12.47 Vetor campo magnético indutor
- 12.48 Campo magnético gerado no centro de um espira circular
- 12.49 Campo magnético gerado em torno de um condutor retilíneo
- 12.50 Campo magnético criado pela corrente elétrica
- 12.51 Fenômenos do eletroagnetismo
- 12.52 Força magneto-motriz

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Motores elétricos
- Kit multimídia (projetor, tela)
- Máquinas e equipamentos
- Megômetro
- Alicate amperímetro
- Computador com acesso à internet

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca, Sala de aula, Oficina

Material didático

- Apostilas
- Bornes passantes
- Botoeiras
- Catálogos
- Chave seletora
- Contadora
- Motores elétricos
- Fio condutor elétrico
- Kit didático de elétrica
- Lâmpada sinalizadora
- Livros
- Material de consumo
- Material didático
- Trilho DIN
- Normas técnicas
- Óleo para bomba de vácuo
- Plug2 P+T
- Poste para bornes
- Prensa cabos tipo PG
- Quadro de comando
- Relé de sobrecarga
- Disjuntor bipolar

Bibliografia

- GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum). 570 p. ISBN: 9788577802364
- - MAMEDE, João Filho. **Instalações Elétricas Industriais**. LTC, 9^a Edição (2017).
- NERY, Norberto. **Instalações Elétricas - Princípios e Aplicações**. Érica
- NEGRISOLI, Manoel Eduardo M. **Instalações Elétricas - Projetos Prediais em**, Edgard Blucher

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO
Carga Horária
Unidade Curricular: Desenho Técnico

90h

Função

F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver fundamentos técnicos e científicos relativos à representação arquitetônica e de dutos e tubulações, aplicados a sistemas de refrigeração e de climatização, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS
Capacidades Básicas:

- Utilizar unidades de medida
- Realizar cálculos matemáticos
- Interpretar simbologias de tubulações e acessórios
- Interpretar simbologias de dutos e acessórios
- Interpretar desenho técnico mecânico arquitetônico
- Interpretar desenho de fluxogramas
- Desenhar em CAD tubulações e acessórios utilizando simbologias
- Desenhar em CAD fluxogramas de sistemas de refrigeração e climatização
- Desenhar em CAD dutos e acessórios utilizando simbologias
- Desenhar croqui de plantas arquitetônicas
- Desenhar croqui de pequenas estruturas metálicas (ex: suportes para pequenos condicionadores)
- Desenhar croqui de fluxogramas de refrigeração e climatização

Capacidades Socioemocionais:

- Manter relacionamento interpessoal
- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Participar de equipes de trabalho
- Possuir controle emocional

- Ter responsabilidade socioambiental
- Utilizar de forma adequada e segura os recursos materiais colocados à sua disposição

Conhecimentos

1 CONTROLE EMOCIONAL NO TRABALHO

- 1.1 Conflitos nas organizações
- 1.2 Inteligência emocional
- 1.3 Autoconsciência
- 1.4 Fatores internos e externos
- 1.5 Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho
- 1.6 Fatores internos e externos que influenciam as emoções no trabalho
- 1.7 Perceber e expressar emoções no trabalho

2 DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR (CAD)

- 2.1 Montagem de conjunto
- 2.2 Modelagem de peças
- 2.3 Aplicativos
 - 2.3.1 Menus
 - 2.3.2 Ferramentas
 - 2.3.3 Tipos
- 2.4 Desenho isométrico
 - 2.4.1 Cotagem
 - 2.4.2 Criação
- 2.5 Controle de imagem
 - 2.5.1 Zoom
 - 2.5.2 Pan
 - 2.5.3 Escala
- 2.6 Criação de objetos
 - 2.6.1 Modificação de objetos
 - 2.6.2 Perspectiva
 - 2.6.3 Projetos
 - 2.6.4 Desenhos
- 2.7 Comandos e ferramentas para desenho
 - 2.7.1 Repetir
 - 2.7.2 Desfazer
 - 2.7.3 Substituir
 - 2.7.4 Selecionar
 - 2.7.5 Limpar
 - 2.7.6 Colar
 - 2.7.7 Copiar
 - 2.7.8 Relacionar
 - 2.7.9 Estender
 - 2.7.10 Recortar
 - 2.7.11 Mover
 - 2.7.12 Apagar
- 2.8 Método de visualização
 - 2.8.1 Redução

- 2.8.2 Ampliação
- 2.9 Sistema básico
 - 2.9.1 Dimensionamento
 - 2.9.2 Criação de blocos
 - 2.9.3 Propriedades dos objetos
 - 2.9.4 Edição de textos
 - 2.9.5 Seleção de objetos
 - 2.9.6 Coleta de informações das entidades
 - 2.9.7 Criação de hachuras
 - 2.9.8 Ferramentas de precisão
 - 2.9.9 Exibição de entidades
 - 2.9.10 Criação de entidades
 - 2.9.11 Criação de um novo desenho
 - 2.9.12 Sistema de coordenadas
 - 2.9.13 Regulagens da tela
 - 2.9.14 Componentes da tela
 - 2.9.15 Definição
- 2.10 Desenho de fabricação

3 REPRESENTAÇÃO ISOMÉTRICA E DE FLUXOGRAMA DE SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

- 3.1 Desenhos
 - 3.1.1 Padrão
 - 3.1.2 Multifilar
 - 3.1.3 Unifilar
- 3.2 Dutos
 - 3.2.1 Elíptico
 - 3.2.2 Retangular
 - 3.2.3 Redondo
- 3.3 Acessórios
- 3.4 Componentes hidráulicos e do ciclo frigorífico
- 3.5 Tubulações hidráulicas e de fluido refrigerante

4 DESENHO ARQUITETÔNICO

- 4.1 Normalização
- 4.2 Simbologias
- 4.3 Plantas
 - 4.3.1 Locação
 - 4.3.2 Situação
 - 4.3.3 Baixa

5 DESENHO MECÂNICO

- 5.1 Normalização
- 5.2 Simbologias
- 5.3 Vistas explodidas
- 5.4 Tolerância dimensional e geométrica
- 5.5 Cotagem e escalas de cotagem

- 5.6 Cortes, secção e encurtamento
- 5.7 Vistas e projeções auxiliares
 - 5.7.1 Isométrica
 - 5.7.2 Perspectiva
- 5.8 Projeções ortográficas
- 5.9 Escala
 - 5.9.1 Ampliação
 - 5.9.2 Redução
 - 5.9.3 Natural
- 5.10 Simbologia de solda
- 5.11 Elementos de máquinas
- 5.12 Perspectivas
- 5.13 Rupturas
- 5.14 Seções
- 5.15 Omissão de corte
- 5.16 Corte total
- 5.17 Meio corte
- 5.18 Corte parcial
- 5.19 Linhas de corte
- 5.20 Hachuras
- 5.21 Representação em corte
- 5.22 Tolerância dimensional
- 5.23 Escalas
- 5.24 Cotagem de detalhes
- 5.25 Símbolos e convenções
- 5.26 Representação das cotas
- 5.27 Regras de cotagem
- 5.28 Cotagem
- 5.29 Rotação de detalhes oblíquos
- 5.30 Vista auxiliar simplificada
- 5.31 Vista auxiliar
- 5.32 Supressão de vistas
- 5.33 Vistas essenciais
- 5.34 Projeções em 1º e 3º diedros
- 5.35 Normas de desenho
- 5.36 Formatos de papéis, dobras, margens e legendas
- 5.37 Caligrafia
- 5.38 Linhas
- 5.39 Instrumentos
- 5.40 Importância
- 5.41 Introdução ao desenho geométrico

Equipamentos

- Computador com acesso à internet
- Kit multimídia (projetor, tela, computador)

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca, Sala de aula, Oficina

Material didático

- Apostila e Livros

Bibliografia

- BUENO, Claudia Pimentel; Papazoglou, Rosarita Steil. **Desenho Técnico para Engenharias – Juru**, 1ª Edição (2008) – ISBN: 9788536216799
- KUBBA, S. A. A. **Desenho Técnico para Construção** – Porto Alegre: Bookman, 2015. 312 p. (Série Tekne). ISBN: 9788582601563
- KATORI, Rosa. **AUTOCAD 2012. DESENHANDO EM 2D.**
- Morais, Luciana Klein da Silva de. Premium - **AutoCAD 2010 3D**, EDITORA VIENA.
- Morais, Luciana Klein da Silva de. **AutoCAD 2012 2D - Avançado e Novidades**. EDITORA VIENA.
- Morais, Luciana Klein da Silva de. **AutoCAD 2012 3D - Avançado**. EDITORA VIENA.

MÓDULO ESPECÍFICO I

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

40h

Unidade Curricular: Termodinâmica

Função

F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relacionadas aos processos termodinâmicos aplicados a sistemas de climatização, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Reconhecer os conceitos fundamentais da termodinâmica
- Identificar as leis da termodinâmica
- Identificar os principais pontos no gráfico pressão x entalpia do sistema de refrigeração
- Traçar diagrama de pressão x entalpia dos sistemas de climatização
- Avaliar o isolamento térmico em componentes de sistemas e climatização
- Avaliar a troca de calor entre componente e o meio utilizado (água, ar, etc.)
- Realizar cálculo de diferença média logartima de temperatura nos trocadores de calor
- Identificar as formas de transmissão de calor
- Relacionar os ciclostórico e real do sistema de refrigeração
- Definir o coeficiente de performance de um ciclo de refrigeração
- Identificar e calcular trocador de calor
- Identificar processos de escoamento de ciclos de potência e de refrigeração
- Fazer distinção clara e concisa de cada etapa dos processos termodinâmicos

Capacidades Socioemocionais:

- Manter relacionamento interpessoal
- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter responsabilidade socioambiental
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Ter ciência de suas responsabilidades nas atividades em equipe
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva
- Tomar decisões no âmbito do seu trabalho

Conhecimentos

1 COOPERAÇÃO COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO

2 INDEPENDÊNCIA E AUTOCONFIANÇA

3 PERSUASÃO E REDE DE CONTATOS

4 VALORES DO EMPREENDEDOR: PERSISTÊNCIA E COMPROMETIMENTO

5 A CONSTRUÇÃO DA MISSÃO PESSOAL

6 AUTORRESPONSABILIDADE E EMPREENDEDORISMO

7 TROCADORES DE CALOR

- 7.1 Diferença média logarítmica de temperatura
- 7.2 Coeficiente global de transferência de calor
- 7.3 Coeficiente de condutividade térmica
- 7.4 Fluxo de calor e cálculo
- 7.5 Definição

8 COP(COEFICIENTE DE PERFORMANCE) DO CICLO DE REFRIGERAÇÃO

9 CICLOS DE REFRIGERAÇÃO NO DIAGRAMA PRESSÃO X ENTALPIA

- 9.1 Linhas de entalpia, entropia, temperatura, pressão e volume específico
- 9.2 Identificação de pontos no diagrama P x h: Líquido sub-resfriado, líquido saturado, região de líquidovapor, vapor saturado e vapor superaquecido

10 SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

- 10.1 Ciclos de potência
- 10.2 Irreversibilidade dos processos térmicos reais
- 10.3 Processos reversíveis

11 PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- 11.1 Processos isocórico, isobárico, isotérmico e adiabático
- 11.2 Ciclo de Carnot

12 TRABALHO REALIZADO NA EXPANSÃO DE UM GÁS IDEAL

13 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

- 13.1 Energia interna
- 13.2 Lei dos gases ideais
- 13.3 Lei dos gases

14 TRANSFERÊNCIA DE CALOR

- 14.1 Isolamento térmico em tubos e paredes
- 14.2 Fontes de calor: internas, externas

- 14.3 Efeito combinado: condução convecção
- 14.4 Por convecção
- 14.5 Por condução
- 14.6 Cálculos

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos:

- Conjunto oxiacetilênico
- Vacuômetro
- Trocadores de calor (condensador e evaporador)
- Trena
- Termômetro digital
- Termômetro a laser
- Termo-higrômetro
- Tabela de saturação para fluidos refrigerantes
- Réguas de aço
- Recolhedora de fluido
- Rebitador
- Psicrômetro
- Paquímetro
- Martelo borracha
- Martelo bola
- Máquinas e equipamentos
- Manifold multifuncional
- Maçarico portátil
- Limas
- 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 flangeador
- Conjunto chave de boca fixa
- Conjunto chave combinada

- Conjunto chave Allen
- Computador com acesso à 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

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca, Sala de aula, Kit multimídia (Projeto e telas), Oficina/Laboratório de termodinâmica para realização de experimentos relacionados à temperatura, ao calor e à pressão.

Material didático

- Fluidos refrigerantes HFC HCFC- HC e naturais; Fluidos refrigerantes; Conexões de cobre; Catálogos; Apostilas; Acetilênio; Vaseline e lubrificantes; Tubulação de cobre e alumínio; Terminais elétricos; Solda prata, fluxo para solda; 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; Manuais técnicos; Lixa, fita veda rosca e fita isolante; Isolante térmico; Livros; Gás fluxo; Foscooper / poliuretano / polietileno

Bibliografia

- Claus Borgnakke , Richard E. Sonntag. **Fundamentos da Termodinâmica**. Blucher, 2018 2^a Edição.
- GOMES, Edmundo. **Termodinâmica Aplicada**. Escolar, 2018 4^a Edição

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

40h

Unidade Curricular: Mecânica dos Fluídos

Função

F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relacionadas à mecânica dos fluidos e aplicadas a sistemas de climatização, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades organizativas, sociais e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Identificar os regimes de escoamento
- Aplicar a equação da continuidade no sistema de arcondicionado
- Identificar tipos de bombas e ventiladores
- Identificar as grandezas: densidade, volume específico, vazão, pressão, velocidade
- Identificar fluidos e propriedades dos fluidos
- Classificar os fluidos
- Realizar transformações de unidades
- Diferenciar regimes de escoamentos nesses processos
- Reconhecer escoamentos laminar e turbulento

Capacidades Socioemocionais:

- Manter relacionamento interpessoal
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter responsabilidade socioambiental
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva

Conhecimentos

1 VIRTUDES PROFISSIONAIS: CONCEITOS E VALORES

- 1.1 Imparcialidade
- 1.2 Perseverança
- 1.3 Prudência
- 1.4 Sigilo
- 1.5 Honestidade

- 1.6 Iniciativa
- 1.7 Responsabilidade

2 BOMBA HIDRÁULICA E VENTILADORES

- 2.1 Altura de aspiração
- 2.2 Ponto de funcionamento
- 2.3 Leis da semelhança
- 2.4 Curvas características
- 2.5 Cavitação
- 2.6 Tipos

3 FORÇAS PROVOCADAS POR FLUIDOS EM MOVIMENTO

- 3.1 Forças em objetos estacionários e em movimento
- 3.2 Equação de impulso
- 3.3 A segunda Lei de Newton

4 ESCOAMENTO VISCOSO EM CONDUTAS

- 4.1 Determinação de perdas de carga em tubos em série
- 4.2 Perdas de carga singulares
- 4.3 Perdas por atrito em escoamento laminar e turbulento

5 REGIMES DO ESCOAMENTO

- 5.1 Número de Reynolds
- 5.2 Turbulento
- 5.3 Laminar
- 5.4 N^o de Reynolds
- 5.5 Escoamento laminar e turbulento

6 ESCOAMENTO DE FLUIDOS

- 6.1 Equação de Bernoulli e de energia
- 6.2 Equação da continuidade

7 NATUREZA DOS FLUIDOS

- 7.1 Viscosidade dos fluidos
- 7.1.1 Cinemática
- 7.1.2 Dinâmica
- 7.2 Transformação de unidades
- 7.3 Lei de Pascal
- 7.4 Teorema de Stevin
- 7.5 Velocidade
- 7.6 Rendimento
- 7.7 Vazão em massa
- 7.8 Vazão em volume
- 7.9 Pressão de vapor
- 7.10 Massa e peso específicos
- 7.11 Densidade
- 7.12 Sistemas de unidades
- 7.13 Diferença entre líquido e gases

7.14 Definição (fluidos)

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Conjunto chave de boca fixa
- Vacuômetro
- Trocadores de calor (condensador e evaporador)
- Trena
- Termômetro digital
- Termômetro a laser
- Termo-higrômetro
- Tabela de saturação para fluidos refrigerantes
- Régua de aço
- Recolhedora de fluido
- Rebitador
- Psicrômetro
- Paquímetro
- Martelo borracha
- Martelo bola
- Máquinas e equipamentos
- Manifold multifuncional
- Maçarico portátil
- Limas
- 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 à 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

Ambientes Pedagógicos

- Sala de aula
- Biblioteca
- Oficina/Laboratório de termodinâmica para realização de experimentos relacionados à temperatura, ao calor e à pressão.

Material didático

- Conexões de cobre
- Catálogos
- Apostilas
- Acetilênio
- Vaseline e lubrificantes
- Tubulação de cobre e alumínio
- Terminais elétricos
- Solda prata, fluxo para solda
- 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
- Lixa, fita veda rosca e fita isolante
- Livros
- Isolante térmico
- Foscooper/poliuretano/polietileno
- Gás fluxo
- Fluidos refrigerantes

Bibliografia

- Merle Potter, David Wiggert, Bassem Ramadan. **Mecânica dos fluídos.** Cengage Learning; 2014 2^a edição
- Franco Brunetti. **Mecânica dos fluídos.** Pearson Universidades, 2008 2^a edição

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	Carga Horária
Unidade Curricular: Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Climatização	130h

Função

F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, segundo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à instalação, operação e manutenção de sistemas de climatização de pequeno, médio e grande portes, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas, adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Identificar os diferentes tipos de sistemas de aquecimento
- Especificar componentes, acessórios e insumos a serem utilizados na instalação de sistemas de climatização, segundo manuais e catálogos técnicos
- Identificar sistemas de salas limpas
- Identificar os tipos de filtros e suas aplicações
- Substituir componentes mecânicos nos sistemas de climatização, utilizando boas práticas
- Realizar testes, ajustes e balanceamento dos sistemas de climatização seguindo normas técnicas e procedimentos do fabricante
- Identificar os tipos de sistemas de umidificação e desumidificação
- Identificar as características dos sistemas unitários e centrais com expansão direta
- Identificar os diferentes tipos de sistemas de absorção aplicados à climatização
- Identificar os diferentes tipos de instrumentos de medição
- Identificar as propriedades psicométricas do ar Identificar os conceitos e diferentes métodos e tipos de manutenção

- Testar o funcionamento dos componentes mecânicos de sistemas de climatização
- Traçar diagrama de pressão x entalpia dos sistemas de climatização
- Realizar a carga de fluido refrigerante dos sistemas de climatização aplicada à instalação ou à manutenção de acordo com as boas práticas
- Listar equipamentos, ferramentas e instrumentos a serem utilizados na instalação de sistemas de climatização
- Determinar as condições de aplicação dos equipamentos
- Utilizar equipamentos de proteção individual
- Realizar a sequência de operações de startup durante o comissionamento, de acordo com normas técnicas e procedimentos do fabricante
- Identificar os diferentes tipos de sistemas de filtragem
- Realizar manutenção em equipamento de climatização
- Utilizar instrumentos de medição aplicados à climatização
- Verificar a pressão de fluidos refrigerantes nos sistemas de climatização
- Recolher óleos lubrificantes e fluidos refrigerantes dos sistemas de climatização, prevendo sua destinação de acordo com as boas práticas
- Desmontar e montar sistemas de climatização
- Identificar o sistema de climatização e seus componentes mecânicos
- Instalar componentes mecânicos de sistemas de climatização
- Planejar as atividades de instalação de sistemas e equipamentos de climatização
- Identificar os diferentes tipos de sistemas de ventilação
- Coordenar as atividades correlacionadas de instalação e manutenção de sistemas e equipamentos de climatização
- Identificar a sequência de funcionamento dos diferentes componentes das instalações de sistemas de climatização
- Avaliar desempenho de equipamentos através dos dados psicrométricos
- Verificar valores de vazão, temperatura, pressão, utilizando instrumentos de medição
- Identificar parâmetros de qualidade do ar
- Interpretar fluxogramas de sistemas de climatização
- Interpretar o projeto da instalação de sistemas de climatização
- Planejar as atividades de manutenção de sistemas e equipamentos de climatização
- Utilizar equipamentos, ferramentas e instrumentos na instalação de sistemas de climatização.

Capacidades Socioemocionais

- Manter relacionamento interpessoal
- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter responsabilidade socioambiental
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva

Conhecimentos

1 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

- 1.1 Responsabilidades socioambientais
- 1.2 Consciência ambiental
- 1.3 Conservação ambiental

- 1.4 Aquecimento global
- 1.5 Indústria e meio ambiente
- 1.6 Importância da reciclagem
- 1.7 Uso racional de Recursos e Energias
- 1.8 Políticas públicas ambientais
- 1.9 Legislação

2 SISTEMAS UNITÁRIOS E CENTRAIS COM EXPANSÃO DIRETA

- 2.1 Fluxogramas
- 2.2 Componentes
 - 2.2.1 Bomba- d água
 - 2.2.2 Tubulação de água
 - 2.2.3 Purgador de ar
 - 2.2.4 Filtro de linha
 - 2.2.5 Reguladora de vazão, 3 vias de retenção de controle
 - 2.2.6 Válvulas de bloqueio
- 2.2.7 Fancoletes
- 2.2.8 Fancoil
- 2.3 Sistemas hidráulicos (circuitos de água gelada)
- 2.4 Conceitos
- 2.5 Aplicações

3 SISTEMAS DE SALAS LIMPAS

- 3.1 Classificação
- 3.2 Características
- 3.3 Definição

4 SISTEMAS DE UMIDIFICAÇÃO E DESUMIDIFICAÇÃO

- 4.1 Convecção induzida
- 4.2 Superfície resfriada
- 4.3 Cilindro dessecante

5 SISTEMAS DE FILTRAGEM

- 5.1 Critérios para seleção de filtros de ar
- 5.2 Classificação e tipos de filtros de ar
- 5.3 Qualidade do ar interior
- 5.4 Aplicações

6 SISTEMAS DE VENTILAÇÃO

- 6.1 Diluidora e exaustora
- 6.2 Natural e forçada

7 NOÇÕES DE PSICROMETRIA

- 7.1 Processos psicrométricos
- 7.2 Carta ou diagrama psicrométrico
- 7.3 Lei de Dalton ou das pressões parciais
- 7.4 Composição do ar atmosférico
- 7.5 Definição das grandezas
 - 7.5.1 Entalpia
 - 7.5.2 Volume específico

- 7.5.3 Umidade relativa e absoluta
- 7.5.4 Temperatura de ponto de orvalho
- 7.5.5 Umidade relativa
- 7.5.6 Bulbo úmido
- 7.5.7 Temperaturas de bulbo seco

8 SISTEMAS DE AQUECIMENTO

- 8.1 Recuperadores de calor
- 8.2 Bombas de calor
- 8.3 Por resistências

9 SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO

- 9.1 Fluxogramas
- 9.2 Conceitos e características construtivas

10 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

- 10.1 Plano de gerenciamento de resíduos
- 10.2 Legislação ambiental
- 10.3 Licenciamento ambiental
- 10.4 Tratamento de resíduos
- 10.5 Educação ambiental na indústria e desenvolvimento sustentável
- 10.6 Etapas do SGA
- 10.7 Aspectos centrais da ISO14000
- 10.8 ISO14000: aspectos centrais 10.9 ISO 14000: aspectos centrais

11 UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDição

- 11.1 Manômetro hidrônico
- 11.2 Manômetro U
- 11.3 Tubo de Pitot
- 11.4 Medidor de vazão em bocas de ar (balômetro)
- 11.5 Medidor de vazão de água
- 11.6 Tacômetro
- 11.7 Alinhador a laser
- 11.8 Tensiômetro
- 11.9 Refratômetro
- 11.10 Termo-higrôanemômetro
- 11.11 Psicrômetro

12 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- 12.1 Plano de Manutenção (PMOC)
- 12.2 Fichas de registro da manutenção
- 12.3 Formação do custo de manutenção
- 12.4 Cronograma de manutenção
- 12.5 Periodicidade da manutenção
- 12.6 Mão de obra necessária
- 12.7 Definição das atividades de manutenção
- 12.8 Coleta de dados do sistema

13 SPLIT-SYSTEMS

- 13.1 Resfriadores de líquido - chillers
- 13.1.1 Controle de capacidade

- 13.1.2 Chillers à absorção simples e duplo estágio
- 13.1.3 Circuitos de água de condensação
- 13.1.4 Termoacumulação
- 13.1.5 Componentes
- 13.1.6 Circuitos de água gelada
- 13.2 Condensação a ar e água
- 13.3 Roof-tops
- 13.4 Local ou remoto
- 13.5 Self-containeds
- 13.6 VAV's (Volume de ar variável)
- 13.7 VRF's (Variable Refrigerant Flow)
- 13.8 Dutado (convencionais, bi e multi, e inverter)
- 13.9 Canto-teto
- 13.10 Piso-teto
- 13.11 Cassete
- 13.12 Hi-wall

14 MANUTENÇÃO

- 14.1 Otimização de recursos
 - 14.1.1 Recursos computacionais aplicados ao planejamento e controle
 - 14.1.2 Ferramentas e instrumentos
 - 14.1.3 EPI's e EPC's
 - 14.1.4 Materiais
 - 14.1.5 Estoque
 - 14.1.6 Pessoal
- 14.2 Custos
 - 14.2.1 Redução de custos
 - 14.2.2 Orçamento semestral/anual
- 14.3 Planejamento
 - 14.3.1 Padrões de manutenção
 - 14.3.2 Plano de manutenção
- 14.4 Tipos e métodos
 - 14.4.1 Manutenção produtiva total (TPM)
 - 14.4.2 Manutenção preditiva
 - 14.4.3 Manutenção preventiva
 - 14.4.4 Manutenção corretiva
- 14.5 Definições
 - 14.5.1 Melhoria contínua e meio ambiente
 - 14.5.2 Análise de risco
 - 14.5.3 Terceirização
 - 14.5.4 Indicadores de desempenho
 - 14.5.5 Prioridade
 - 14.5.6 Disponibilidade
 - 14.5.7 Confiabilidade
 - 14.5.8 Diagnóstico de falha
 - 14.5.9 Falha
 - 14.5.10 Manutenção
- 14.6 Procedimentos de diagnóstico sem inversores de frequência e softstarter
- 14.7 Causas de falhas e defeitos em inversores de frequência e soft-starter
- 14.8 Técnicas de análise de falhas em inversores de frequência e softstarter
- 14.9 Técnicas de análise de falhas em controladores lógicos programáveis
- 14.10 Procedimentos de bloqueio e sinalização para a intervenção, conforme estabelecido em norma vigente
- 14.11 Controle

- 14.12 Métodos e tipos
- 14.13 Torre
 - 14.13.1 Limpeza
 - 14.13.2 Rede de potência
 - 14.13.3 Parafusos de conexão
 - 14.13.4 Sistema de proteção de quedas
 - 14.13.5 Escotilhas 14.13.6 Degraus e escadas
- 14.13.7 Pintura
- 14.14 Pás do rotor
 - 14.14.1 Pequenos reparos superficiais
 - 14.14.2 Inspeção visual
- 14.15 Acionamento de passo da pá
 - 14.15.1 Programa de teste
 - 14.15.2 Mecanismos de acionamento
 - 14.15.3 Sistema de lubrificação
- 14.16 Rotor
 - 14.16.1 Limpeza
 - 14.16.2 Inspeção visual do cubo
- 14.17 Guindaste interno e equipamentos de içamento
 - 14.17.1 Instruções de manutenção do fabricante
- 14.18 Sistema de lubrificação
 - 14.18.1 Verificação de excesso de graxa
 - 14.18.2 Reservatório de graxa
 - 14.18.3 Sistema central de lubrificação 14.19 Sistema de ar condicionado, refrigeração e ventilação
- 14.19.1 Trocador de calor
- 14.19.2 Condensados
- 14.19.3 Filtros
- 14.19.4 Líquido de refrigeração
- 14.19.5 Conexões
- 14.19.6 Linhas
- 14.19.7 Entradas de ar
- 14.20 Sistema azimutal (yaw)
 - 14.20.1 Limpeza
 - 14.20.2 Sistema de lubrificação
 - 14.20.3 Engrenagens
 - 14.20.4 Sliders (deslizamento)
 - 14.20.5 Freios
- 14.21 Sistemas de freios
 - 14.21.1 Disco de freio
 - 14.21.2 Abrasão
 - 14.21.3 Sapatas de freios
 - 14.21.4 Tubulações
- 14.22 Acoplamentos
 - 14.22.1 Inspeção visual
- 14.23 Gerador
 - 14.23.1 Controle de torque
 - 14.23.2 Amortecedores de vibração
 - 14.23.3 Cabos
 - 14.23.4 Coletores
 - 14.23.5 Escovas de carvão
 - 14.23.6 Abertura de ventilação
 - 14.23.7 Alinhamento
- 14.24 Caixa de transmissão

- 14.24.1 Limpeza
- 14.24.2 Controle de torque
- 14.24.3 Amortecedores de vibração
- 14.24.4 Troca de óleo
- 14.24.5 Qualidade do óleo
- 14.24.6 Nível de óleo
- 14.25 Rolamentos
 - 14.25.1 Limpeza
 - 14.25.2 Graxas
- 14.26 Nacele
 - 14.26.1 Limpeza
 - 14.26.2 Quadros e painéis
 - 14.26.3 Mangueiras e cabos
 - 14.26.4 Amortecedores de vibração
 - 14.26.5 Inspeção visual
- 14.27 Procedimentos de manutenção
 - 14.27.1 Melhorias
 - 14.27.2 Reparos
 - 14.27.3 Inspeção
 - 14.27.4 Intervalos de manutenção
- 14.28 Métodos corretivo, preventivo e preditivo
- 14.29 Tempo de vida
- 14.30 Benefícios: segurança, confiabilidade, custo
- 14.31 Importância das condições do laboratório e equipamentos na realização dos ensaios
- 14.32 Cuidados mínimos quanto à conservação e manutenção dos equipamentos
- 14.33 Verificação, controle e calibração dos equipamentos
- 14.34 Procedimentos de limpeza de Vidaria
- 14.35 Procedimentos de controle das condições dos equipamentos
- 14.36 Técnicas de execução de reparos em
 - 14.36.1 Instalações de água fria, quente, esgoto, águas pluviais e de combate a incêndio
 - 14.36.2 Dispositivos hidráulicos
- 14.37 Técnicas de execução de manutenção em
 - 14.37.1 Instalações de água fria, quente, esgoto, águas pluviais e de combate a incêndio
 - 14.37.2 Dispositivos hidráulicos
- 14.38 Ferramentas, equipamentos e instrumentos
- 14.39 Materiais
- 14.40 Normalização
- 14.41 Diagnóstico
- 14.42 De acessórios
- 14.43 De pontes rolantes
- 14.44 Documentação
 - 14.44.1 Plano de ação
 - 14.44.2 Cronograma
 - 14.44.3 Planilha de custos
 - 14.44.4 Mapa de lubrificação
 - 14.44.5 Relatório
- 14.45 Análise do Test Form
- 14.46 Elaboração de plano
 - 14.46.1 Custos
 - 14.46.2 Recursos necessários
 - 14.46.3 Seleção do método
- 14.47 Metodologia de Manutenção Produtiva Total TPM
- 14.48 Tipos: corretiva, preventiva, preditiva
- 14.49 Definição

- 14.50 Ajuste e calibração
- 14.51 Conceitos de manutenção
- 14.52 Preditiva
- 14.53 EPI e EPC
- 14.54 Ferramentas e instrumentos
- 14.55 Registro de documentação / relatórios
- 14.56 PMOC (Plano de Manutenção Operação e Controle)
- 14.57 Nível do reservatório de lubrirrefrigeração
- 14.58 Lubrificação segundo o plano
- 14.59 Elaboração de solicitação de Manutenção
- 14.60 Controle dos sistemas de lubrificação e refrigeração
- 14.61 Manutenção inerente ao desenvolvimento da operação do equipamento
- 14.62 Plano de lubrificação
- 14.63 Limpeza e lubrificação de máquinas e equipamentos
- 14.64 Preditiva; Produtiva total (TPM)
- 14.65 Preventiva
- 14.66 Corretiva
- 14.67 Produtiva total (TPM)
- 14.68 Preditiva;
- 14.69 Preventiva;
- 14.70 Corretiva;
- 14.71 Normas de segurança
- 14.72 Registros de manutenção
- 14.73 Normas de segurança (NR)
- 14.74 Normas ambientais
- 14.75 Sistemas de lubrificação
- 14.76 Características dos lubrificantes
- 14.77 Tipos de lubrificantes
- 14.78 Manutenção corretiva
- 14.79 Manutenção autônoma
- 14.80 Manutenção preventiva
- 14.81 Manutenção preditiva
- 14.82 Manutenção produtiva
- 14.83 Elementos de vedação (definição, simbologia, aplicação e tipos)
- 14.84 Elementos de apoios (definição, simbologia, aplicação e tipos)
- 14.85 Elementos de transmissão de movimentos (definição, simbologia, aplicação e tipos)
- 14.86 Elementos de fixação (definição, simbologia, aplicação etipos)
- 14.87 Identificação de componentes (checklist de recebimento)
- 14.88 Número de Identificação Veicular (NIV): localização e decodificação
- 14.89 Normas e procedimentos de segurança no trabalho
- 14.90 Legislação veicular
- 14.91 Equipamentos e métodos de manutenção e limpeza
- 14.92 Características
- 14.93 Tipos
- 14.94 Análise de ruídos
- 14.95 Análise de vibrações
- 14.96 Sequência de fase (inversão)
- 14.97 Condições e valores nominais de trabalho (sub/ sobre/ desequilíbrio/tensão ocorrente)
- 14.98 Seletividade dos dispositivos de proteção dos circuitos elétricos
- 14.99 Falhas elétricas (curto circuito franco / por impedância)
- 14.100 Resistência de isolamento
- 14.101 Verificação de centelhamento e identificar falha de isolação (fuga de corrente)
- 14.102 Identificação de sobre aquecimento em componentes e circuitos
- 14.103 Identificação de sobrecargas em circuitos

- 14.104 Técnicas de análise de falhas em instalações elétricas
14.104.1 Análise ruídos
14.104.2 Análise de vibrações
14.104.3 Sequência de fase (inversão)
14.104.4 Condições e valores nominais de trabalho (sub/ sobre/ desequilíbrio/tensão corrente)
14.104.5 Verificação da seletividade entre os dispositivos de proteção
14.104.6 Identificação de falhas elétricas (curto circuito franco / por impedância)
14.104.7 Medição de resistência de isolamento
14.104.8 Identificação de falha de isolamento (fuga de corrente)
14.104.9 Verificação de centelhamento em contatos elétricos
14.104.10 Identificação de sobreaquecimento em componentes e circuitos
14.104.11 Identificação de sobrecargas em circuitos
14.105 Técnicas de desmontagem de equipamentos das instalações elétricas
14.106 Procedimentos de bloqueio e sinalização para a intervenção, conforme estabelecido em norma vigente
14.107 Procedimentos de desbloqueio para liberação do sistema elétrico conforme estabelecido em norma vigente
14.108 Procedimentos de bloqueio e sinalização para a intervenção no sistema elétrico, conforme estabelecido em norma vigente
14.109 Reparação de circuitos básicos
14.109.1 Mecânicos
14.109.2 Eletrônicos
14.109.3 Elétricos
14.110 Procedimentos de substituição de componentes
14.110.1 Técnicas de ajuste
14.110.2 Procedimentos operacionais
14.110.3 Recomendações do fabricante
14.111 Manutenção preditiva: conceito, procedimentos e aplicações
14.112 Manutenção preventiva: conceito, procedimentos e aplicações
14.113 Manutenção corretiva: conceito, procedimentos e aplicações
14.114 Conceitos: preventiva, corretiva e preditiva, autônoma e operacional

15 EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO

- 15.1 TAB - Teste de Ajuste e Balanceamento
15.2 Procedimentos de instalação, manutenção, operação e segurança
15.3 Identificação e correção de falhas
15.3.1 Simulação de falhas
15.3.2 De origem mecânica
15.3.3 De origem elétrica
15.4 Diagramas e componentes mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos
15.5 Circuito frigorífico e seus componentes

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Aparelho condicionador de ar tipo split-system cassette convencional
- Condicionador de ar tipo self-contained com condensação a ar
- Kit multimídia (projetor, tela, computador)

- Minichiller
- Sistema VRF, chiller, fan-coil, fancolete, torre de resfriamento, circuito de água gelada e
- circuito de água de condensação
- Aparelho condicionador de ar tipo split-system hi-wallbi-split
- Aparelho condicionador de ar tipo split-system hi-wall convencional
- Aparelho condicionador de ar tipo split-system piso-teto convencional
- Computador com acesso à internet
- Condicionador de ar tipo self-contained com condensação a água

Ambientes Pedagógicos

- Sala de aula, Oficina, Biblioteca

Material didático

- Apostila, livros, manuais, catálogos e normas técnicas

Bibliografia

- WILBERT F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial.** Blucher, 2018 3^a edição.
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração.** Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração.** Hemus, 2004
- REX Miller, Mark R. Miller. **Ar-Condicionado e Refrigeração.** Gen Itc, 2014

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

90h

Unidade Curricular: Comandos Elétricos

Função

F.2 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relacionadas a esquemas elétricos, componentes eletromecânicos e eletrônicos de sistemas de climatização, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho, tendo em vista sua instalação e manutenção e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas, adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Consultar normas, manuais técnicos e catálogos de fabricantes
- Realizar montagem, instalação de quadros elétricos de acionamento, controle e proteção
- Utilizar equipamentos de proteção individual e coletiva
- Identificar e caracterizar componentes elétricos de acionamento, controle e proteção em sistemas de climatização em função de suas características construtivas e operacionais (funcionamento)
- Testar o funcionamento dos componentes eletromecânicos de sistemas de climatização
- Realizar substituição de componentes de quadros elétricos de acionamento, controle e proteção
- Realizar ajustes e regulagens nas instalações antes da partida
- Dimensionar componentes eletromecânicos de sistemas de climatização.
- Identificar, diagnosticar e solucionar falhas elétricas
- Testar o funcionamento dos componentes eletroeletrônicos de sistemas de climatização
- Dimensionar componentes eletroeletrônicos de sistemas de climatização
- Verificar os parâmetros elétricos de funcionamento de instalações de sistemas de climatização.
- Interpretar diagramas elétricos multifilares de força e comando
- Realizar medições de grandezas elétricas em quadros elétricos de acionamento, controle e proteção
- Realizar procedimentos de operação e manutenção de componentes elétricos em sistemas de refrigeração e climatização
- Elaborar esquemas elétricos de sistemas de climatização

Capacidades Socioemocionais

- Manter relacionamento interpessoal
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Utilizar, de forma racional e segura, os recursos disponibilizados, considerando os aspectos técnicos, sociais e econômicos aplicados
- Encontrar soluções apropriadas
- Tomar decisões no âmbito do seu trabalho
- Estabelecer relações funcionais entre setores

Conhecimentos

1 CONFLITOS NAS ORGANIZAÇÕES

- 1.1 Normas e legislação
- 1.2 Destinação de Resíduos
- 1.3 Aspectos ambientais
- 1.4 Impactos ambientais
- 1.5 Políticas públicas ambientais
- 1.6 Responsabilidades socioambientais
- 1.7 Causas
- 1.8 Controle emocional no trabalho
- 1.9 Consequências
- 1.10 Características
- 1.11 Tipos

2 IDENTIFICAÇÃO, DIAGNÓSTICO E RESOLUÇÃO DE FALHAS EM CIRCUITOS ELÉTRICOS

3 CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE QUADROS ELÉTRICOS

- 3.1 Corte e fixação de componentes (quadro e tampa)
- 3.2 Conectores
- 3.3 Canaletas
- 3.4 Trilhos de fixação

4 APLICAÇÃO DE SIMBOLOGIAS E DIAGRAMAS ELÉTRICOS

- 4.1 Acionamento e comando de chave de partida compensadora
- 4.2 Acionamento e comando de chave de partida estrela-triângulo
- 4.3 Acionamento e comando de chave de partida direta
- 4.4 Representação de componentes e construção de diagramas elétricos

5 TECNOLOGIA DE COMPONENTES

- 5.1 Controladores/programadores eletrônicos de sistemas de combustão;
- 5.2 Sinalização sonora e luminosa;
- 5.3 Controladores eletrônicos de pressão e temperatura
 - 5.3.1 Parametrização
 - 5.3.2 Funcionamento

- 5.3.3 Aplicações
- 5.4 Pressostatos
- 5.4.1 Regulagem/Ajustes
- 5.4.2 Principais tipos
- 5.4.3 Funcionamento
- 5.5 Termostatos
- 5.5.1 Principais tipos
- 5.5.2 Funcionamento
- 5.6 Sinalização e alarmes
- 5.6.1 Sirenes
- 5.6.2 Lâmpadas de sinalização
- 5.7 Temporizadores
 - 5.7.1 Principais tipos (com retardo na energização, com retardo após energização, estrela-triângulo e cílicos)
 - 5.7.2 Funcionamento e aplicação
- 5.8 Relés sequenciais de fases
- 5.8.1 Contatos
- 5.8.2 Atuação
- 5.9 Relés da falta de fases e neutro
- 5.9.1 Contatos
- 5.9.2 Atuação
- 5.10 Relés térmicos ou de sobrecarga
 - 5.10.1 Faixas de atuação e ajustes
 - 5.10.2 Contatos
 - 5.10.3 Tipos (eletromecânico e eletrônico)
 - 5.10.4 Princípios de funcionamento
- 5.11 Contatores
 - 5.11.1 Tensões de alimentação
 - 5.11.2 Classes de acionamentos - aplicação (AC , CC)
 - 5.11.3 Contatos elétricos de força e comando
 - 5.11.4 Princípios de funcionamento
- 5.12 Chaves e botões
 - 5.12.1 Numeração
 - 5.12.2 Símbologia
 - 5.12.3 Contatos (normalmente abertos, normalmente fechados, comutadores, contatos múltiplos)
 - 5.12.4 Tipos
- 5.13 Disjuntores
 - 5.13.1 Curvas de atuação
 - 5.13.2 Tipos de conexão (monopolar, bipolar, tripolar e tetrapolar)
 - 5.13.3 Tipos de atuação (disjuntores térmicos, magnéticos, termomagnéticos, disjuntores motores, interruptores e disjuntores diferenciais residuais)
- 5.14 Fusíveis
 - 5.14.1 Atuação (ações retardada, rápida e ultrarrápida)
 - 5.14.2 Tipos (diametral - D, NH e cartucho de vidro)
 - 5.14.3 Atuação (ações retardada, rápida e ultrarrápida)
- 5.15 Condutores Elétricos

- 5.15.1 Isolação
- 5.15.2 Bitolas
- 5.15.3 Tipos
- 5.16 Motores elétricos
 - 5.16.1 Características construtivas e de funcionamento
 - 5.16.2 Classificação (Corrente Contínua, Corrente Alternada, Alimentação Monofásica e/ou Bifásica, Alimentação Trifásica)
 - 5.16.3 Funcionamento

6 COMANDOS ELÉTRICOS

- 6.1 Aplicações em climatização
- 6.2 Definição

7 A IMPORTÂNCIA DA ORGANIZAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO

- 7.1 Estruturas hierárquicas
- 7.2 Organização do trabalho

8 DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DE COMPONENTES ELETROELETRÔNICOS E ELETROMECÂNICOS PARA QUADROS DE ACIONAMENTO E PARTIDA DE SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO.

9 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

- 9.1 Conservação e utilização dos instrumentos, ferramentas, equipamentos e máquinas
- 9.2 Comunicação
- 9.3 Métodos de trabalho
- 9.4 Prontuário e cadastro das instalações
- 9.5 Trabalho em equipe
- 9.6 Programação e planejamento dos serviços
- 9.7 Diretrizes de trabalho
- 9.8 Em célula de produção
- 9.9 Em linha de produção
- 9.10 Planejamento
- 9.10.1 Relatório
- 9.11 Ergonomia
- 9.12 Produtividade e produção
- 9.13 Interpretação
- 9.14 Identificação
- 9.15 Procedimentos operacionais e fichas técnicas
- 9.16 Qualidade de vida
- 9.17 Sensibilização ambiental
- 9.18 Higiene e limpeza no local de trabalho
- 9.19 Organização de dados técnicos para registro
- 9.20 Responsabilidade socioambiental
- 9.21 Organização do ambiente, higiene, saúde e segurança
- 9.22 Organização de atividades
- 9.23 Organização de tempo
- 9.24 Roteiro de trabalho (checklist)

- 9.25 Planejamento e meta
- 9.26 Conceitos de planejamento, organização e controle
- 9.27 Gestão organizacional
- 9.28 Sistemas administrativos
- 9.29 Controle da produção
- 9.30 Controle de contratos
- 9.31 Planejamento de atividades
- 9.32 Controle de atividades
- 9.33 Estruturas hierárquicas

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Máquinas e equipamentos
- Estilete
- Ferramentas e instrumentos
- Kit multimídia (projetor, tela)
- Computador com acesso à internet
- Dispositivo de expansão (tubo capilar)

Ambientes Pedagógicos

- Sala de aula, Laboratório de Elétrica, Biblioteca

Material didático

- Apostilas
- Bornes passantes
- Cabo PP
- Catálogos
- Suporte fixador PVC
- Manuais técnicos
- Disjuntor bipolar
- Fio condutor elétrico
- Lâmpada sinalizadora
- Livros
- Contadora
- Material de consumo
- Material didático
- Normas técnicas
- Poste para bornes
- Prensa cabo PG Plugue 2P+T
- Quadro de comando
- Relé de sobrecarga

- Chave seletora

Bibliografia

- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de Circuitos em Corrente Contínua** – São Paulo - Érica, 21ª Edição (2008) - ISBN: 9788571941472
- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. **Análise de Circuitos em Corrente Alternada** – São Paulo - Érica, 2ª Edição (2008) - ISBN: 9788536501437
- MARKUS, Otávio. Circuitos Elétricos: **Corrente Contínua e Corrente Alternada** - Érica, 9ª Edição (2011) - ISBN: 9788571947689
- CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **Circuitos Elétricos: Análise em Corrente Contínua e Alternada** - Érica, 1ª Edição (2014) - ISBN: 978-8536506531
- PETRUZELLA, F. D. **Eletrotécnica I** – Porto Alegre: AMGH, 2013. 422p. (Série Tekne). ISBN: 9788580552867
- PETRUZELLA, F. D. **Eletrotécnica II** – Porto Alegre: AMGH, 2013. 446p. (Série Tekne). ISBN: 9788580552881
- WOLSKI, Belmiro. **Eletricidade Básica – Base**, 1ª Edição (2010) – ISBN: 8579055415
- GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Coleção Schaum). 570 p. ISBN: 9788577802364

MÓDULO ESPECÍFICO II

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

Unidade Curricular: Manutenção de Compressores

30h

Função

F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relacionadas à manutenção e reoperação ou reparo de compressores de sistemas de refrigeração, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho, tendo em vista sua instalação e manutenção e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas, adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Realizar manutenção em componentes de compressores

- Confeccionar guarnições de vedação
- Substituir componentes de compressores
- Testar compressão de compressores
- Evacuar compressores
- Calcular desbalanceamento de tensões e correntes de compressores
- Substituir óleos lubrificantes de compressores
- Montar compressores
- Desmontar compressores
- Realizar teste de vazamento em compressores
- Realizar procedimentos de diagnóstico de falhas em compressores
- Identificar os ciclos de lubrificação de compressores
- Desidratar compressores
- Substituir selo de vedação
- Substituir guarnições (juntas) de vedação de compressores

Capacidades Socioemocionais

- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Utilizar, de forma racional e segura, os recursos disponibilizados, considerando os aspectos técnicos, sociais e econômicos aplicados
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva

Conhecimentos

1 TESTE DE COMPRESSÃO

2 EVACUAÇÃO DE DESIDRATAÇÃO

3 TESTE DE VAZAMENTO

4 SUBSTITUIÇÃO DE EIXO EXCÊNTRICO, BIELAS, PISTÕES

5 SUBSTITUIÇÃO E ALINHAMENTO DE CONJUNTO DE POLIAS SELEÇÃO DE PLACAS DE VÁLVULAS

7 SUBSTITUIÇÃO DE SELOS DE VEDAÇÃO

8 OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO DE COMPRESSORES

- 8.1 Substituição de guarnições (juntas)
- 8.2 Drenagem e substituição de óleo lubrificante
- 8.3 Desmontagem e montagem de compressores abertos e semi-herméticos

9 CÁLCULOS DE DESBALANCEAMENTO DE TENSÃO E CORRENTES

10 RELAÇÕES DE COMPRESSÕES

11 EFEITOS DO AQUECIMENTO EXCESSIVO NO COMPRESSOR

12 CICLOS DE LUBRIFICAÇÃO EM COMPRESSORES DE REFRIGERAÇÃO

13 TIPOS E CAUSAS DAS FALHAS EM COMPRESSORES DE REFRIGERAÇÃO E ERROS DE DIAGNÓSTICOS

14 COMPORTAMENTO E EQUIPES DE TRABALHO

- 14.1 Fatores de satisfação no trabalho
- 14.2 A influência do ambiente de trabalho no comportamento
- 14.3 O papel das normas de convivência em grupos sociais
- 14.4 O homem como ser social

Equipamentos

- Instrumentos
- Ferramentas para manutenção mecânica de compressores
- Componentes
- Equipamentos

Ambientes Pedagógicos

- Laboratório, Biblioteca, Sala de aula

Material didático

- Livros, Apostilas, Catálogos e Manuais Técnicos

Bibliografia

- WILBERT F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial.** Blucher, 2018 3^a edição.
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração.** Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração.** Hemus, 2004
- REX Miller, Mark R. Miller. **Ar-Condicionado e Refrigeração. Gen Itc,** 2014

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

Unidade Curricular: Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Industrial

100h

Função

F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à instalação e manutenção de sistemas de refrigeração industrial, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Realizar a carga de fluido refrigerante dos sistemas de refrigeração industrial, aplicada à instalação ou à manutenção de acordo com as boas práticas
- Utilizar equipamentos, ferramentas e instrumentos na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração industrial
- Interpretar o projeto da instalação de sistemas de refrigeração industrial
- Listar equipamentos, ferramentas e instrumentos a serem utilizados na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração industrial
- Substituir componentes mecânicos nos sistemas de refrigeração industrial, utilizando boas práticas
- Identificar os principais tipos de diagramas de acionamentos de controle de equipamentos de refrigeração Industrial
- Identificar os sistemas de refrigeração comercial e seus componentes mecânicos
- Verificar valores de leitura utilizando instrumentos de medição
- Realizar testes, ajustes e balanceamento dos sistemas de refrigeração industrial, seguindo normas técnicas e procedimentos do fabricante
- Especificar componentes, acessórios e insumos a serem utilizados na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração industrial, conforme manuais e catálogos técnicos
- Realizar operações de manutenção em equipamentos de refrigeração industrial
- Avaliar desempenho dos equipamentos de refrigeração industrial através de comissionamento
- Utilizar equipamentos de proteção individual
- Realizar a sequência de operações de partida inicial de acordo com normas técnicas e procedimentos do fabricante
- Coordenar as atividades correlacionadas de instalação e manutenção de sistemas e equipamentos de refrigeração industrial

- Recolher óleos lubrificantes e fluidos refrigerantes dos sistemas de refrigeração industrial, prevendo sua destinação de acordo com as boas práticas
- Interpretar fluxogramas de sistemas de refrigeração industrial
- Acompanhar as ações preventivas de segurança em sistemas de refrigeração industrial
- Identificar instrumentos e ferramentas aplicados a sistemas de refrigeração industrial
- Traçar diagrama de pressão x entalpia dos sistemas de refrigeração industrial
- Determinar as condições de aplicação dos equipamentos

Capacidades Socioemocionais

- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter responsabilidade socioambiental
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Ter ciência de suas responsabilidades nas atividades em equipe
- Utilizar, de forma racional e segura, os recursos disponibilizados, considerando os aspectos técnicos, sociais e econômicos aplicados
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva
- Tomar decisões no âmbito do seu trabalho

Conhecimentos

1 TAB TESTE DE AJUSTE E BALANCEAMENTO DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL

2 PRÁTICAS DE RECOLHIMENTO DO FLUIDO REFRIGERANTE; RECARGA DE FLUIDO REFRIGERANTE (AMÔNIA) NO SISTEMA; VERIFICAÇÃO DE PRESSÕES E TEMPERATURAS; REGULAGEM DE PRESSOSTATO; TESTE DE VAZAMENTO NA UNIDADE FRIGORÍFICA; TESTES DE FUNCIONAMENTO DE VÁLVULA DE CONTROLE DE NÍVEL; ACIONAMENTO DE BOMBAS DE RECALQUE E CONDENSAÇÃO; ANÁLISE DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE CONTROLE DE CAPACIDADE; ADIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE AO COMPRESSOR; PURGA DE ÓLEO DO SISTEMA; PURGA DE AR DO SISTEMA; ACIONAMENTO DE DEGELO POR GÁS QUENTE

3 DIAGRAMAS ELÉTRICOS DE COMANDO

4 CONTROLADOR DE NÍVEL DE AMÔNIA: NÍVEL ALTO, BAIXO E ALARME

5 CIRCUITO DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO: BOMBAS, TORRE DE RESFRIAMENTO, CHAVES DE FLUXO

6 VÁLVULAS REGULADORAS KVP, KVL, NRD PARA FLUIDOS REFRIGERANTES HCFC APLICADOS EM SISTEMAS INDUSTRIAS

7 COMPONENTES: EVAPORADORES DO TIPO EXPANSÃO SECA E INUNDADO; CONDENSADORES CARCAÇATUBO (SHELL AND TUBE) E EVAPORATIVO; COMPRESSORES

DO TIPO ALTERNATIVO PISTÃO E DISCUS, PARAFUSOS E SCROLL; VÁLVULAS DE EXPANSÃO E BOIA DE NÍVEL; VÁLVULAS SOLENOIDES; SEPARADOR DE ÓLEO E LÍQUIDO; RECIPIENTES DE LÍQUIDO; BOMBA DE RECALQUE DE AMÔNIA; PURIFICADOR DE AMÔNIA;

8 CARACTERÍSTICAS, APLICAÇÃO NA REFRIGERAÇÃO, DIAGRAMA DE MOLLIER (P X H)

9 TÚNEL DE CONGELAMENTO: PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO; CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO

10 CICLO DE EXTRAÇÃO DE GELO

11 PRODUTORES (FABRICADORES) DE GELO: EM CUBO, BARRA, PEDRAS CILÍNDRICAS, ESCAMAS FINA, GROSSA, TUBULAR E LAMINAR

12 TRANSPORTES FRIGORÍFICOS: PLACAS EUTÉTICAS (FRIGORIAS); VÁLVULAS ESPECIAIS; SISTEMA DE COMUTAÇÃO/ACIONAMENTO DO COMPRESSOR POR MOTOR ENDOTÉRMICO E ELÉTRICO NAS TENSÕES TRIFÁSICAS PARA 220V E 380V

13 CICLOS TÍPICOS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL (HCFC E NH₃): SIMPLES ESTÁGIO; DUPLO ESTÁGIO, EM CASCATA; SISTEMA ECONOMIZER E CONTROLE DE CAPACIDADE

14 CÂMARA FRIGORÍFICA INDUSTRIAL:CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS, ISOLAMENTO TÉRMICO, PORTA, BARREIRAS DE VAPOR, CORTINA DE AR, ACESSÓRIOS, CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS, TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO, UMIDADE RELATIVA INTERIOR, ACESSO E ROTATIVIDADE DE PRODUTOS

15 CICLOS DE DEGELO: POR BYPASS DE GÁS QUENTE E ÁGUA

16 MEDIDAS DE SEGURANÇA E PRIMEIROS SOCORROS EM CASOS DE ACIDENTES COM AMÔNIA

17 SISTEMAS ESPECÍFICOS COM AMÔNIA E CO₂

17.1 Diagrama de Mollier (P X H)

17.2 Aplicação na refrigeração

17.3 Características

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Conjunto chave Allen
- Vacuômetro
- Trocadores de calor (condensador e evaporador)
- Trena
- Termômetro digital
- Termômetro a laser
- Termo-higrômetro

- Tabela de saturação para fluidos refrigerantes
- Régua de aço
- Recolhedora de fluido
- Rebitador
- Psicrômetro
- Paquímetro
- Martelo borracha
- Martelo bola
- Manifold multifuncional
- Maçarico portátil
- Limas
- Kit multimídia (projetor, tela)
- Kit de ferramentas manuais (alicate(s), chaves de fenda simples e cruzadas)
- Kit de broca
- Furadeira
- Expositor
- 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 de boca fixa
- Conjunto chave combinada
- Computador com acesso à internet
- Compressor hermético.
- Cinta térmica
- Cilindro de nitrogênio com regulador de pressão
- Chave inglesa ajustável
- Câmara frigorífica
- Bomba de vácuo
- Balcão frigorífico
- 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

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca
- Sala de aula
- Oficina/Laboratório de termodinâmica para realização de experimentos relacionados à temperatura, ao calor e à pressão.

Material didático

- Acetilênio
- Vaseline e lubrificantes
- Tubulação de cobre e alumínio
- Terminais elétricos
- Solda prata, fluxo para solda
- Solda prata e ligas
- Silicone
- Pasta fluxo
- Oxigênio
- Óleo sintético
- Óleo para bomba de vácuo
- Óleo mineral
- Óleo lubrificante
- Normas técnicas
- Nitrogênio
- Material de consumo
- Lixa, fita veda rosca e fita isolante
- Livros
- Isolante térmico
- Gás fluxo
- Foscooper/poliuretano/polietileno
- Fluidos refrigerantes HFC HCFC- HC e naturais
- Conexões de cobre
- Fluidos refrigerantes
- Catálogos
- Apostilas

Bibliografia

- Wilbert F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial**, Blucher 2018, 3^a edição
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração**. Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração**. Hemus, 2004
- REX Miller, Mark R. Miller. **Ar-Condicionado e Refrigeração. Gen Itc**, 2014

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

100h

Unidade Curricular: Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Comercial

Função

F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à instalação e manutenção de sistemas de refrigeração comercial, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS
Capacidades Técnicas

- Coordenar as atividades correlacionadas de instalação e manutenção de sistemas e equipamentos de refrigeração comercial
- Calcular parâmetros de processos psicrométricos aplicados à refrigeração comercial
- Utilizar equipamentos de proteção individual
- Avaliar as condições do ambiente para execução de manutenção e/ou instalação de equipamentos e acessórios de refrigeração comercial
- Identificar os principais tipos de diagramas de acionamentos de controle de equipamentos de refrigeração comercial
- Especificar componentes, acessórios e insumos a serem utilizados na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração comercial, conforme manuais e catálogos técnicos
- Verificar valores de leitura utilizando instrumentos de medição
- Realizar testes, ajustes e balanceamento dos sistemas de refrigeração comercial seguindo normas técnicas e procedimentos do fabricante
- Substituir componentes mecânicos nos sistemas de refrigeração comercial, utilizando boas práticas
- Listar equipamentos, ferramentas e instrumentos a serem utilizados na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração comercial
- Realizar a sequência de operações de partida inicial de acordo com normas técnicas e procedimentos do fabricante
- Identificar fontes geradoras de calor no ambiente a ser refrigerado
- Interpretar fluxogramas de sistemas de refrigeração comercial
- Identificar e manipular os principais fluidos aplicados à refrigeração comercial
- Calcular a quantidade de calor gerado no ambiente a ser refrigerado
- Interpretar o projeto da instalação de sistemas de refrigeração comercial

- Recolher óleos lubrificantes e fluidos refrigerantes dos sistemas de refrigeração comercial, prevendo sua destinação de acordo com as boas práticas
- Realizar operações de manutenção em equipamentos de refrigeração comercial
- Determinar as condições de aplicação dos equipamentos
- Identificar os sistemas de refrigeração comercial e seus componentes mecânicos
- Identificar instrumentos e ferramentas aplicados a sistemas de refrigeração comercial
- Avaliar desempenho dos equipamentos de refrigeração comercial através de comissionamento
- Identificar as formas de transmissão de calor
- Traçar diagrama de pressão x entalpia dos sistemas de refrigeração comercial
- Utilizar equipamentos, ferramentas e instrumentos na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração comercial
- Organizar documentação técnica das instalações para elaboração do manual técnico de operação e manutenção
- Acompanhar as ações preventivas de segurança em sistemas de refrigeração comercial
- Realizar a carga de fluido refrigerante dos sistemas de refrigeração comercial, aplicada à instalação ou manutenção de acordo com as boas práticas

Capacidades Socioemocionais

- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter responsabilidade socioambiental
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Ter ciência de suas responsabilidades nas atividades em equipe
- Utilizar, de forma racional e segura, os recursos disponibilizados, considerando os aspectos técnicos, sociais e econômicos aplicados
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva
- Tomar decisões no âmbito do seu trabalho

Conhecimentos

1 MEDIÇÃO DE GRANDEZAS FÍSICAS

- 1.1 Tensão elétrica
- 1.2 Intensidade de corrente elétrica
- 1.3 Velocidades e vazão de ar
- 1.4 Pressão
- 1.5 Temperatura e umidade
- 1.6 Umidade relativa

2 ATIVIDADES DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

- 2.1 Operações de recarga de fluido
- 2.2 Evacuação e desidratação
- 2.3 Testes de vazamentos ou estanqueidade
- 2.4 Adição de óleo lubrificante ao compressor

- 2.5 Substituição de componentes de sistemas de refrigeração
- 2.6 Recolhimento de fluidos com recolhedora e no próprio sistema
- 2.7 Montagem e instalação de quadros elétricos
- 2.8 Montagem e instalação de tubulações
- 2.9 Planejamento de instalação e manutenção

3 PARAMETRIZAÇÃO DE CONTROLADORES DIGITAIS DE TEMPERATURA E DEGELOS

4 DIAGRAMAS TÍPICOS DE ACIONAMENTOS E COMANDOS ELÉTRICOS DE EQUIPAMENTOS COMERCIAIS

5 FLUIDOS REFRIGERANTES (CFC, HCFC, HFC E ALTERNATIVOS)

- 5.1 Diagrama de Mollier (P x h)
- 5.2 Aplicações
- 5.3 Características físico-químicas

6 CICLOS DE DEGELO

- 6.1 Degelo com água
- 6.2 By-pass de vapor superaquecido - gás quente
- 6.3 Resistências

7 COMPONENTES ESPECÍFICOS APLICADOS A SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

- 7.1 Recipientes ou tanques de líquido
- 7.2 Acumuladores de sucção ou separadores de líquido
- 7.3 Tubulações
 - 7.3.1 Tubulações de drenagem
 - 7.3.2 Montagem e instalações
- 7.4 Separadores de óleo
- 7.5 Registros ou válvulas de bloqueio manuais
- 7.6 Válvulas de controle para refrigerante HCFC
 - 7.6.1 NRD
 - 7.6.2 NRV
 - 7.6.3 KVL
 - 7.6.4 KVC
 - 7.6.5 KVP
- 7.7 Válvulas solenoides
- 7.8 Válvulas de expansão termostáticas e eletrônicas
- 7.9 Compressores
 - 7.9.1 Compressores rotativos do tipo scroll
 - 7.9.2 Compressores tipo alternativo com válvula Discus
 - 7.9.3 Compressores tipo alternativo simples
- 7.10 Condensadores
 - 7.10.1 Condensadores remotos
 - 7.10.2 Condensadores de convecção forçada -ar
- 7.11 Evaporadores
 - 7.11.1 Expansão seca

8 CICLOS TÍPICOS DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

9 CÂMARAS FRIGORÍFICAS COMERCIAIS

9.1 Cálculo estimativo de carga térmica

9.2 Características operacionais (temperaturas e pressões de operação, umidade relativa, acesso e formas de armazenamento, e rotatividade)

9.3 Características construtivas (isolamentos térmicos, portas, barreiras de vapor, cortinas de ar, acessórios)

10 FABRICADORES DE GELO

10.1 Fabricadores de gelo em barra

10.2 Fabricadores de gelo em escamas

10.3 Fabricadores de gelo em cubo

11 TESTES NOS SISTEMAS DE CONTROLE DE CAPACIDADE

12 ACIONAMENTO DE DEGELOS POR GÁS QUENTE

13 AJUSTES DE RELÉS DE SOBRECARGA E DISJUNTORES MOTORES

14 AJUSTES DE PRESSOSTATOS DE ALTA, BAIXA, ÓLEO E CONTROLE DE CAPACIDADE

15 EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

15.1 Sorveteiras / picoleteiras

15.2 Ilhas de congelados

15.3 Balcões expositores verticais e horizontais

16 SEGURANÇA E NORMALIZAÇÃO

16.1 Inspeções de segurança

16.2 Mapa de riscos (finalidades)

16.3 Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções

16.4 Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos

16.5 Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características

16.6 Segurança no Trabalho

16.7 Manual do fabricante

16.8 Normas aplicadas ao setor e às atividades correlacionadas

16.9 Procedimentos de segurança e emergência

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Conjunto chave Allen
- 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
- Balcão frigorífico
- Bomba de vácuo
- Câmara frigorífica
- Chave inglesa ajustável
- Cilindro de nitrogênio com regulador de pressão
- Cinta térmica
- Compressor hermético.
- Computador com acesso à internet
- 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
- Dispositivo de expansão (tubo capilar)
- Escariador de tubos
- Esquadro
- Estilete
- Expositor
- Furadeira
- Kit de broca
- Kit de ferramentas manuais (alicate(s), chaves de fenda simples e cruzadas)
- Kit multimídia (projetor, tela)
- Limas
- Maçarico portátil
- Manifold multifuncional
- Martelo bola
- Martelo borracha
- Paquímetro
- Psicrômetro
- Rebitador
- Recolhedora de fluido
- Régua de aço
- Tabela de saturação para fluidos refrigerantes
- Termo-higrômetro
- Termômetro a laser
- Termômetro digital
- Trena
- Trocadores de calor (condensador e evaporador)
- Vacuômetro

Ambientes Pedagógicos

- Oficina/Laboratório de termodinâmica para realização de experimentos relacionados à temperatura, ao calor e à pressão.
- Biblioteca
- Sala de aula

Material didático

- Acetilênio
- Apostilas
- Catálogos
- Conexões de cobre
- Fluidos refrigerantes
- Fluidos refrigerantes HFC HCFC- HC e naturais
- Foscooper/poliuretano/polietileno
- Gás fluxo
- Isolante térmico
- Tubulação de cobre e alumínio
- Lixa, fita veda rosca e fita isolante
- Nitrogênio
- Normas técnicas
- Óleo lubrificante
- Óleo mineral
- Óleo para bomba de vácuo
- Óleo sintético
- Oxigênio
- Pasta fluxo
- Silicone
- Solda prata e ligas
- Terminais elétricos
- Solda prata, fluxo para solda
- Livros
- Vaseline e lubrificantes

Bibliografia

- Wilbert F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial**, Blucher 2018, 3^a edição
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração**. Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração**. Hemus, 2004
- REX Miller, Mark R. Miller. **Ar-Condicionado e Refrigeração. Gen Itc**, 2014

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

70h

Unidade Curricular: Eletrônica Aplicada

Função

F.3 : Coordenar a execução da instalação e da manutenção de sistemas de refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relacionadas ao funcionamento e manutenção de dispositivos e circuitos eletrônicos utilizados em equipamentos e sistemas de refrigeração, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho, tendo em vista sua instalação e manutenção e, neste mesmo contexto, desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas, adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Montar circuitos com os principais tipos de componentes eletrônicos
- Montar e testar fonte de alimentação
- Interpretar diagramas de circuitos eletrônicos
- Identificar os principais tipos de componentes eletrônicos
- Elaborar circuitos com portas lógicas
- Especificar os principais tipos de componentes eletrônicos
- Utilizar dispositivos, instrumentos e equipamentos para monitorar os circuitos eletrônicos
- Identificar bases de sistemas numéricos
- Converter bases de sistemas numéricos
- Conectar e desconectar componentes eletrônicos em placas de circuito
- Testar os principais tipos de componentes eletrônicos

Capacidades Socioemocionais

- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Participar de atividades de trabalho em equipe
- Utilizar, de forma racional e segura, os recursos disponibilizados, considerando os aspectos técnicos, sociais e econômicos aplicados
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva

Conhecimentos

1 UTILIZAÇÃO BÁSICA DE ESTAÇÕES DE SOLDA

2 UTILIZAÇÃO BÁSICA DE INSTRUMENTOS

- 2.1 Osciloscópios
- 2.2 Gerador de sinais
- 2.3 Capacímetros
- 2.4 Multímetro de bancada

3 MONTAGEM DE CIRCUITOS EM PRONTBOARD (MÍNIMO)

- 3.1 Relé fotoelétrico
- 3.2 Fonte retificadora de onda completa
- 3.3 Fonte refitificadora de meia onda

4 MEMÓRIAS

5 NÍVEIS LÓGICOS

- 5.1 Noções de Álgebra de Boole
- 5.2 Portas lógicas
- 5.3 Tabela verdade

6 SISTEMAS NUMÉRICOS

- 6.1 Conversão de sistemas
- 6.2 Hexadecimal
- 6.3 Binário
- 6.4 Decimal

7 REGULADORES DE TENSÃO

8 TRANSISTOR BIPOLAR NPN E PNP

- 8.1 Aplicações simples em circuitos eletrônicos
- 8.2 Testes
- 8.3 Ganho
- 8.4 Tipos de polarização

9 FONTES DE ALIMENTAÇÃO CC

10 CIRCUITOS RETIFICADORES DE TENSÃO E CORRENTE

- 10.1 Tensão de Ripple
- 10.2 Ponte retificadora
- 10.3 Onda completa
- 10.4 Meia onda

11 DIODO SEMICONDUTOR

- 11.1 LED
- 11.2 Zenner
- 11.3 Comum

12 SEMICONDUTORES TIPO N E TIPO P

13 RELÉS DE CONTATO SÓLIDO

14 VARISTORES

15 RESISTORES

- 15.1 Testes
- 15.2 Simbologia
- 15.3 Código de cores
- 15.4 Resistores fixos e variáveis

16 CAPACITORES

- 16.1 Relutância magnética
- 16.2 Permeabilidade magnética
- 16.3 Classificação das substâncias quanto ao comportamento magnético
- 16.4 Indução magnética - Imantação
- 16.5 Densidade de campo magnético ou densidade de fluxo magnético
- 16.6 Campo magnético
- 16.7 Teoria dos domínios magnéticos
- 16.8 Teoria WEBER
- 16.9 Origem do magnetismo
- 16.10 Magnetismo
- 16.11 Constante de tempo RC
- 16.12 Testes
- 16.13 Simbologia
- 16.14 Características técnicas de especificação (tipo, capacidade, tolerância e tensão)
- 16.15 Capacitores fixos e variáveis
- 16.16 Características
- 16.17 Definição
- 16.18 Capacidade equivalente de associações de capacitores em série, paralela e mista
- 16.19 Constante de tempo RC
- 16.20 Princípio do armazenamento de cargas elétricas

17 INDUTORES

- 17.1 Indutância equivalente de associações de capacitores em série, paralela e mista
- 17.2 Constante de tempo RL
- 17.3 Testes
- 17.4 Simbologia
- 17.5 Características técnicas de especificação
- 17.6 Indutores fixos e variáveis
- 17.7 Associação em paralelo
- 17.8 Associação em série
- 17.9 Comportamento em corrente contínua
- 17.10 Características
- 17.11 Definição
- 17.12 Indutância equivalente de associações de capacitores em série, paralela e mista
- 17.13 Constante de tempo RL
- 17.14 Princípio do armazenamento de cargas elétricas

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Computador com acesso à internet
- Equipamentos, componentes, instrumentos e ferramentas para eletrônica;
- Kit didático de eletrônica
- Kit multimídia (projetor, tela, computador)

Ambientes Pedagógicos

- Laboratório de Eletrônica
- Sala de aula
- Biblioteca

Material didático

- Apostila, livros, catálogos e manuais técnicos

Bibliografia

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 1.** 7^a Edição. Mcgraw-hill Interamericana

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica Vol. 2.** 7^a Edição. Mcgraw-hill Interamericana

BOYLESTED, Robert. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos.** Prentice Hall

CAPUANO, Francisco; MARINO, Maria. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica.** Érica

SEDRA, Adel. **Microeletrônica - 5^a** Edição. Prentice Hall

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. **Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações - 10^a** Edição. Prentice Hall - Br

NICOLOSI, Denys. **Microcontrolador 8051 Detalhado.** Érica

Nicolosi, Denis. **Laboratorio Microcontroladores Familia 8051.** Érica

-IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. **Elementos de eletrônica digital.** 28 ed.. São Paulo: ÉRICA, 1998.il.. Inclui livros da 33º edição.

-KLEITZ, William. **Digital and microprocessor fundamentals; theory and applications.** New Jersey: PRENTICE HALL, 2000.

MÓDULO ESPECÍFICO III

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	Carga Horária
Unidade Curricular: Projetos de Instalação em Sistemas de Refrigeração	90h

Função

F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à elaboração de projetos de sistemas de refrigeração, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho, como também desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas, adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Avaliar o isolamento térmico em componentes de sistemas de refrigeração
- Definir os recursos humanos para a execução do projeto
- Monitorar as etapas do projeto
- Elaborar leiaute do projeto de instalação de sistemas de refrigeração em meio eletrônico
- Elaborar o escopo do projeto de refrigeração
- Identificar fontes geradoras de calor no ambiente a ser refrigerado
- Calcular o custo da execução da instalação de sistemas de refrigeração
- Selecionar o tipo de sistema de refrigeração mais apropriado
- Identificar os riscos e oportunidades durante a execução do projeto
- Especificar equipamentos e componentes mecânicos, eletroeletrônicos e eletromecânicos de um sistema de refrigeração
- Avaliar a troca de calor entre componente e o meio utilizado (água, ar, etc.)
- Elaborar memorial técnico e descritivo do projeto de instalação de sistemas de refrigeração
- Elaborar croquis do local, de acordo com dados coletados do cliente, tendo em vista subsidiar a elaboração de projetos de refrigeração
- Calcular a quantidade de calor gerada no ambiente a ser refrigerado
- Selecionar normas técnicas aplicáveis à elaboração de projetos e leiaute
- Avaliar as condições do ambiente
- Identificar as formas de transmissão de calor
- Elaborar cronograma de execução da instalação

Capacidades Socioemocionais

- Ter visão sistêmica
- Ter capacidade de negociação
- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter responsabilidade socioambiental
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva

- Utilizar de forma adequada e segura os recursos materiais e humanos colocados à sua disposição
- Liderar equipes de trabalho
- Ter capacidade de tomada de decisão
- Estabelecer relações funcionais entre setores
- Atuar com foco na qualidade dos processos
- Demonstrar flexibilidade, versatilidade e criatividade

Conhecimentos

1 PROJETO E DIMENSIONAMENTO DE TUBULAÇÕES DE REFRIGERAÇÃO

2 DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DO EQUIPAMENTO DE REFRIGERAÇÃO

- 2.1 Definição do tipo de automação
- 2.2 Intervalos de degelo
- 2.3 Definição do tipo de degelo
- 2.4 Tipo de elemento de expansão
- 2.5 Níveis de temperatura de Evaporação
- 2.6 Número de estágios do sistema
- 2.7 Escolha do refrigerante

3 ELABORAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO(MEMORIAL DESCritivo DO PROjETO)

- 3.1 Plano de manutenção
- 3.2 Prazos de execução da instalação
- 3.3 Viabilidade ambiental
- 3.4 Viabilidade econômica
- 3.5 Custos da execução de instalação
- 3.6 Normas de saúde e segurança
- 3.7 Normas ambientais
- 3.8 Normas técnicas
- 3.9 Componentes mecânicos eletroeletrônicos e eletromecânicos
- 3.10 Leiautes do projeto
- 3.11 Tipo de sistema a ser instalado
- 3.12 Necessidade do cliente

4 ELABORAÇÃO DE PLANO DE MANUTENÇÃO

5 FERRAMENTAS DE ACOMPANHAMENTO DE ETAPAS DO PROJETO

6 ELABORAÇÃO DE CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

7 ESTUDOS DE VIABILIDADE: ECONÔMICA E AMBIENTAL

8 ESPECIFICAÇÃO E SELEÇÃO DE MATERIAIS

9 SELEÇÃO DOS CONTROLES E AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

10 CÁLCULO ESTIMATIVO DE CARGA TÉRMICA

- 10.1 Cálculos estimativos de carga térmica em câmaras frigoríficas, balcões, ilhas, entre outros

- 10.2 Formas de transmissão de calor
- 10.3 Cálculos estimativos de carga térmica
- 10.4 Normalização
- 10.5 Fontes geradoras de calor
- 10.6 Características dos ambientes
- 10.7 Conforto térmico
 - 10.7.1 Gráficos de conforto térmico
 - 10.7.2 Formas de transmissão de calor do corpo humano
 - 10.7.3 Metabolismo humano

11 COLETA DE DADOS

- 11.1 Características e quantidade do produto a ser armazenado
- 11.2 Fontes externas de calor
- 11.3 Fontes internas de calor
- 11.4 Características físicas internas e externas do local, incluindo a posição geográfica
- 11.5 Condições de utilização do ambiente
- 11.6 Equipamentos e Softwares aplicados à coleta de dados
- 11.7 Sistema da Qualidade Específicos
- 11.8 Tipos
- 11.9 Registro das informações
- 11.10 Fontes de pesquisas

12 ORÇAMENTO

- 12.1 Transporte de pessoas e materiais
- 12.2 Obras de infraestrutura
- 12.3 Tempo de execução
- 12.4 Serviços terceirizados
- 12.5 Mão de obra
- 12.6 Ferramentas
- 12.7 Instrumentos
- 12.8 Materiais de consumo
- 12.9 Componentes mecânicos, eletroeletrônicos e eletromecânicos
- 12.10 Planilha orçamentária
- 12.11 Prestação de assistência técnica
 - 12.11.1 Relatórios
 - 12.11.2 Acompanhamento
 - 12.12 Condições de pagamento
 - 12.13 Cronograma de compras, obra
 - 12.14 Prazo de fornecimento
 - 12.15 Apresentação de protótipos
 - 12.16 Mão de obra envolvida
 - 12.16.1 Na obra
 - 12.16.2 Na indústria
 - 12.17 Transporte
 - 12.17.1 Instalação dos caixilhos na obra: contramarco, marco, folhasvidros, acessórios
 - 12.17.2 Embalagem
 - 12.17.3 Alojamento das esquadrias
 - 12.17.4 Distância
 - 12.18 Acabamento
 - 12.18.1 Pintura

- 12.18.2 Anodização colorida
- 12.18.3 Anodização natural
- 12.19 Análise do custo da esquadria
 - 12.19.1 Fabricação na obra
 - 12.19.2 Produção na fábrica
 - 12.19.3 Condições de industrialização:
 - 12.19.4 Perfis especiais
 - 12.19.5 Acessórios especiais, outros componentes (aço)
 - 12.19.6 Acessórios padronizados
 - 12.19.7 Espessura dos vidros
 - 12.19.8 Folhas
 - 12.19.9 Marcos
 - 12.19.10 Definição da linha a ser utilizada:
 - 12.19.11 Remates correspondentes
 - 12.19.12 Soluções para concreto aparente
 - 12.19.13 Contramarcos especiais
 - 12.19.14 Caixilhos sem contramarco
 - 12.19.15 Contramarco econômico
 - 12.19.16 Estudo das alternativas para contramarcos e remates
 - 12.19.17 Planta de arquitetura com a localização dos vãos a serem orçados.
 - 12.19.18 Localização da obra
 - 12.19.19 Quantidades envolvidas por tipo
 - 12.19.20 Medidas acabadas
 - 12.19.21 Tipologia das esquadrias
- 12.19.22 Dados necessários para levantamento do material:
- 12.20 Cotação
- 12.21 Levantamento de materiais
- 12.22 Margem
- 12.23 Custos
- 12.24 Elementos
- 12.25 Definição
- 12.26 Legislação ambiental
- 12.27 Regulação de orçamentos
- 12.28 Normas e procedimentos específicos da empresa
- 12.29 Legislação Veicular Específica
- 12.30 Cálculos de custos
- 12.31 Características
- 12.32 Tipos
- 12.33 Registro de informações
- 12.34 Definição de custos
- 12.35 De serviços
- 12.36 De peças
- 12.37 Elaboração de orçamento
- 12.38 Softwares de gerenciamento
- 12.39 Execução
- 12.40 Registro de informações: checklist, tabelas, gráficos

13 PROJETO

- 13.1 Fontes de financiamento/Políticas de incentivo para projetos ambientais.
- 13.2 Propriedade intelectual;

- 13.3 Busca de anterioridade;
- 13.4 Ferramentas e software de gerenciamento de projetos;
- 13.5 Metodologias de gerenciamento de projetos;
- 13.6 Etapas da gestão do projeto: início, planejamento, execução, monitoramento e controle, encerramento.
- 13.7 Conceito e histórico de projeto;
- 13.8 Procedimentos operacionais de concessionárias
- 13.9 Ferramentas e elementos de união (características e função)
- 13.10 Funcionalidade
- 13.11 Identificação da montagem (modelo, códigos e referência das peças)
- 13.12 Características do revestimento
- 13.13 Seleção de revestimento
- 13.14 Característica da estrutura a ser revestida
- 13.15 Identificação de ferramentas
- 13.16 Plano de corte
- 13.17 Ferramentas e acessórios
- 13.18 Metrologia
- 13.19 Características dos materiais de suspensões
- 13.20 Leitura e interpretação de desenho
- 13.21 Montagem e Instalação de esquadrias
- 13.22 Montagem e Instalação de móveis
- 13.23 Desenho
- 13.24 Dimensões
- 13.25 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões; Normas da ABNT
- 13.26 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões Normas da ABNT
- 13.27 Detalhes: Tipos
- 13.28 Cortes: Tipos
- 13.29 Escalas: Tipos
- 13.30 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões Normas da ABNT
- 13.31 Hachuras: tipos, emprego
- 13.32 Linhas: tipos, emprego
- 13.33 Análise da viabilidade: funcional, técnica e econômica
- 13.34 Características: inovação e melhoria
- 13.35 Definição do produto
- 13.36 Materiais para calçados
- 13.37 Metrologia aplicada: sistemas de medidas, numeração de calçados
- 13.38 Padrões de referência: protótipo, amostra, cartelas de cores, pasta técnica, ficha técnica
- 13.39 Tipos de calçados (sapato, sandália, bota, tênis, mocassim, tamancos): definições, características, partes constitutivas, gênero, nomenclatura técnica
- 13.40 Ficha técnica e instrução de serviço: interpretação, informações de produto, de processo, de materiais, estilo, gênero
- 13.41 Detalhamento das estruturas e Armações
- 13.42 Normas técnicas aplicáveis aos projetos estruturais para montagem de armações
- 13.43 Análise de viabilidade: funcional, técnica, econômica
- 13.44 Características: inovação, melhoria
- 13.45 Análise de viabilidade
- 13.45.1 Concepção
- 13.45.2 Econômica
- 13.45.3 Técnica
- 13.45.4 Funcional

- 13.46 Cronograma: físico, financeiro
- 13.47 Recursos: humanos, financeiros, materiais
- 13.48 Apresentação do projeto
- 13.49 Cronograma: físico e financeiro
- 13.50 Recursos: humanos, financeiros e materiais
- 13.51 Confiabilidade
- 13.52 Viabilidade técnica e econômica
- 13.53 Planejamento
- 13.54 Concessionárias
- 13.55 Procedimentos operacionais
- 13.56 Documentação técnica
 - 13.56.1 Ordens de serviço
 - 13.56.2 Especificações técnicas
 - 13.56.3 Normas técnicas
- 13.57 Afastamentos mínimos entre
 - 13.57.1 Condutores a edificações
 - 13.57.2 Diferentes níveis de cruzeta
 - 13.57.3 Condutores e edificações
 - 13.57.4 Condutores e o solo
 - 13.57.5 Condutores de um mesmo circuito
 - 13.57.6 Condutores de circuitos diferentes
- 13.58 Esquemas elétricos
- 13.59 Leiautes
- 13.60 Símbolos
- 13.61 Concepção
 - 13.61.1 Registro das informações
 - 13.61.2 Elaboração de cronograma de desenvolvimento (etapas de execução, etapas de ajuste)
 - 13.61.3 Análise de dados (fontes de pesquisa, viabilidade funcional, técnica, econômica, ambiental, saúde e segurança no trabalho)
 - 13.61.4 Prospecção
 - 13.61.5 Proposição do objetivo
- 13.62 Inovação
- 13.63 Melhoria
- 13.64 Pesquisa
 - 13.64.1 Análise de dados
 - 13.64.2 Coleta de dados
- 13.65 Viabilidade
 - 13.65.1 Econômica
 - 13.65.2 Técnica
 - 13.65.3 Funcional
- 13.66 Produtos e processos
 - 13.66.1 Inovação
 - 13.66.2 Melhoria
- 13.67 Estudo de caso
- 13.68 Análise de projetos elétricos
- 13.69 Análise da viabilidade
 - 13.69.1 Econômica
 - 13.69.2 Técnica
 - 13.69.3 Funcional
- 13.70 Características

- 13.70.1 Inovação
- 13.70.2 Melhoria
- 13.71 Definição

14 INOVAÇÃO

- 14.1 Propriedade intelectual
- 14.1.1 Requisitos de registrabilidade
- 14.1.2 Requisitos de patenteabilidade
- 14.2 Busca de anterioridades (patentes e genomas)
- 14.3 Definição
- 14.4 Inovação X melhoria
- 14.5 Visão inovadora
- 14.6 Inovação x melhoria
- 14.7 Conceito

15 CONCEITOS DE PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E CONTROLE

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Computador com acesso à internet
- Kit multimídia (projetor, tela, computador)
- Softwares (CAD, cálculo de carga térmica)

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca,
- Sala de aula

Material didático

- Apostila, livros, catálogos, manuais e normas técnicas.

Bibliografia

- SILVA, Marcos Gregório. **Aplicação de amônia em sistemas de refrigeração industrial.**
- Wilbert F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial**, Blucher 2018, 3^a edição
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração**. Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração**. Hemus, 2004
- REX Miller, Mark R. Miller. **Ar-Condicionado e Refrigeração**. Gen Itc, 2014

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	Carga Horária
Unidade Curricular: Projetos de Instalação em Sistemas de Climatização	

Função

F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à elaboração de projetos de sistemas de climatização, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho, como também desenvolver capacidades sociais, organizativas e metodológicas, adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Selecionar o tipo de sistema de climatização mais apropriado
- Monitorar as etapas do projeto
- Elaborar cronograma de execução da instalação
- Dimensionar sistemas de distribuição de ar
- Avaliar a troca de calor entre componente e o meio utilizado (água, ar, etc.)
- Avaliar o isolamento térmico em componentes de sistemas de climatização
- Calcular a quantidade de calor gerada no ambiente a ser climatizado
- Elaborar memorial técnico e descritivo do projeto de instalação de sistemas de climatização
- Selecionar normas técnicas aplicáveis à elaboração de projetos e leiaute
- Identificar as formas de transmissão de calor
- Identificar os riscos e oportunidades durante a execução do projeto de climatização
- Definir os recursos humanos para a execução do projeto
- Calcular o custo da execução da instalação de sistemas climatização
- Especificar equipamentos e componentes mecânicos, eletrônicos e eletromecânicos de um sistema de climatização
- Identificar fontes geradoras de calor no ambiente a ser climatizado
- Avaliar as condições do ambiente
- Elaborar leiaute do projeto de instalação de sistemas climatização, em meio eletrônico
- Elaborar o escopo do projeto de climatização
- Elaborar croquis do local, de acordo com dados coletados do cliente, tendo em vista subsidiar a elaboração de projetos de climatização

Capacidades Socioemocionais

- Ter visão sistêmica
- Ter capacidade de negociação
- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente

- Ter responsabilidade socioambiental
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva
- Utilizar de forma adequada e segura os recursos materiais e humanos colocados à sua disposição
- Liderar equipes de trabalho
- Ter capacidade de tomada de decisão
- Estabelecer relações funcionais entre setores
- Atuar com foco na qualidade dos processos
- Demonstrar flexibilidade, versatilidade e criatividade

1 ELABORAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO (MEMORIAL DESCRIPTIVO DO PROJETO)

- 1.1 Plano de manutenção
- 1.2 Prazos de execução da instalação
- 1.3 Viabilidade ambiental
- 1.4 Viabilidade econômica
- 1.5 Custos da execução de instalação
- 1.6 Normas de saúde e segurança
- 1.7 Normas ambientais
- 1.8 Normas técnicas
- 1.9 Componentes mecânicos eletroeletrônicos e eletromecânicos
- 1.10 Leiautes do projeto
- 1.11 Tipo de sistema a ser instalado
- 1.12 Necessidade do cliente

2 ELABORAÇÃO DE PLANO DE MANUTENÇÃO

3 COLETA DE DADOS

- 3.1 Características e quantidade do produto a ser armazenado
- 3.2 Fontes externas de calor
- 3.3 Fontes internas de calor
- 3.4 Características físicas internas e externas do local, incluindo a posição geográfica
- 3.5 Condições de utilização do ambiente
- 3.6 Equipamentos e Softwares aplicados à coleta de dados
- 3.7 Sistema da Qualidade Específicos
- 3.8 Tipos
- 3.9 Registro das informações
- 3.10 Fontes de pesquisas

4 ORÇAMENTO

- 4.1 Transporte de pessoas e materiais
- 4.2 Obras de infraestrutura
- 4.3 Tempo de execução
- 4.4 Serviços terceirizados
- 4.5 Mão de obra
- 4.6 Ferramentas
- 4.7 Instrumentos
- 4.8 Materiais de consumo

- 4.9 Componentes mecânicos, eletroeletrônicos e eletromecânicos
- 4.10 Planilha orçamentária
- 4.11 Prestação de assistência técnica
 - 4.11.1 Relatórios
 - 4.11.2 Acompanhamento
- 4.12 Condições de pagamento
- 4.13 Cronograma de compras, obra
- 4.14 Prazo de fornecimento
- 4.15 Apresentação de protótipos
- 4.16 Mão de obra envolvida
 - 4.16.1 Na obra
 - 4.16.2 Na indústria
- 4.17 Transporte
 - 4.17.1 Instalação dos caixilhos na obra: contramarco, marco, folhas vidros, acessórios
 - 4.17.2 Embalagem
 - 4.17.3 Alojamento das esquadrias
 - 4.17.4 Distância
- 4.18 Acabamento
 - 4.18.1 Pintura
 - 4.18.2 Anodização colorida
 - 4.18.3 Anodização natural
- 4.19 Análise do custo da esquadria
 - 4.19.1 Fabricação na obra
 - 4.19.2 Produção na fábrica
 - 4.19.3 Condições de industrialização:
 - 4.19.4 Perfis especiais
 - 4.19.5 Acessórios especiais, outros componentes (aço)
 - 4.19.6 Acessórios padronizados
 - 4.19.7 Espessura dos vidros
 - 4.19.8 Folhas
 - 4.19.9 Marcos
 - 4.19.10 Definição da linha a ser utilizada:
 - 4.19.11 Remates correspondentes
 - 4.19.12 Soluções para concreto aparente
 - 4.19.13 Contramarcos especiais
 - 4.19.14 Caixilhos sem contramarco
 - 4.19.15 Contramarco econômico
 - 4.19.16 Estudo das alternativas para contramarcos e remates
 - 4.19.17 Planta de arquitetura com a localização dos vãos a serem orçados.
 - 4.19.18 Localização da obra
 - 4.19.19 Quantidades envolvidas por tipo
 - 4.19.20 Medidas acabadas
 - 4.19.21 Tipologia das esquadrias
 - 4.19.22 Dados necessários para levantamento do material:
- 4.20 Cotação
- 4.21 Levantamento de materiais
- 4.22 Margem
- 4.23 Custos
- 4.24 Elementos
- 4.25 Definição

- 4.26 Legislação ambiental
- 4.27 Regulação de orçamentos
- 4.28 Normas e procedimentos específicos da empresa
- 4.29 Legislação Veicular Específica
- 4.30 Cálculos de custos
- 4.31 Características
- 4.32 Tipos
- 4.33 Registro de informações
- 4.34 Definição de custos
- 4.35 De serviços
- 4.36 De peças
- 4.37 Elaboração de orçamento
- 4.38 Softwares de gerenciamento
- 4.39 Execução
- 4.40 Registro de informações: checklist, tabelas, gráficos

5 PROJETO

- 5.1 Fontes de financiamento/Políticas de incentivo para projetos ambientais.
- 5.2 Propriedade intelectual;
- 5.3 Busca de anterioridade;
- 5.4 Ferramentas e software de gerenciamento de projetos;
- 5.5 Metodologias de gerenciamento de projetos;
- 5.6 Etapas da gestão do projeto: início, planejamento, execução, monitoramento e controle, encerramento.
- 5.7 Conceito e histórico de projeto;
- 5.8 Procedimentos operacionais de concessionárias
- 5.9 Ferramentas e elementos de união (características e função)
- 5.10 Funcionalidade
- 5.11 Identificação da montagem (modelo, códigos e referência das peças)
- 5.12 Características do revestimento
- 5.13 Seleção de revestimento
- 5.14 Característica da estrutura a ser revestida
- 5.15 Identificação de ferramentas
- 5.16 Plano de corte
- 5.17 Ferramentas e acessórios
- 5.18 Metrologia
- 5.19 Características dos materiais de suspensões
- 5.20 Leitura e interpretação de desenho
- 5.21 Montagem e Instalação de esquadrias
- 5.22 Montagem e Instalação de móveis
- 5.23 Desenho
- 5.24 Dimensões
- 5.25 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões; Normas da ABNT
- 5.26 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões Normas da ABNT
- 5.27 Detalhes: Tipos
- 5.28 Cortes: Tipos
- 5.29 Escalas: Tipos
- 5.30 Dimensionamento: Posicionamento das dimensões Normas da ABNT
- 5.31 Hachuras: tipos, emprego
- 5.32 Linhas: tipos, emprego

- 5.33 Análise da viabilidade: funcional, técnica e econômica
- 5.34 Características: inovação e melhoria
- 5.35 Definição do produto
- 5.36 Materiais para calçados
- 5.37 Metrologia aplicada: sistemas de medidas, numeração de calçados
- 5.38 Padrões de referência: protótipo, amostra, cartelas de cores, pasta técnica, ficha técnica
- 5.39 Tipos de calçados (sapato, sandália, bota, tênis, mocassim, tamancos): definições, características, partes constitutivas, gênero, nomenclatura técnica
- 5.40 Ficha técnica e instrução de serviço: interpretação, informações de produto, de processo, de materiais, estilo, gênero
- 5.41 Detalhamento das estruturas e armações
- 5.42 Normas técnicas aplicáveis aos projetos estruturais para montagem de armações
- 5.43 Análise de viabilidade: funcional, técnica, econômica
- 5.44 Características: inovação, melhoria
- 5.45 Análise de viabilidade
 - 5.45.1 Concepção
 - 5.45.2 Econômica
 - 5.45.3 Técnica
 - 5.45.4 Funcional
- 5.46 Cronograma: físico, financeiro
- 5.47 Recursos: humanos, financeiros, materiais
- 5.48 Apresentação do projeto
- 5.49 Cronograma: físico e financeiro
- 5.50 Recursos: humanos, financeiros e materiais
- 5.51 Confiabilidade
- 5.52 Viabilidade técnica e econômica
- 5.53 Planejamento
- 5.54 Concessionárias
- 5.55 Procedimentos operacionais de
- 5.56 Documentação técnica
 - 5.56.1 Ordens de serviço
 - 5.56.2 Especificações técnicas
 - 5.56.3 Normas técnicas
- 5.57 Afastamentos mínimos entre
 - 5.57.1 Condutores a edificações
 - 5.57.2 Diferentes níveis de cruzeta
 - 5.57.3 Condutores e edificações
 - 5.57.4 Condutores e o solo
 - 5.57.5 Condutores de um mesmo circuito
 - 5.57.6 Condutores de circuitos diferentes
- 5.58 Esquemas elétricos
- 5.59 Leiautes
- 5.60 Simbologias
- 5.61 Concepção
 - 5.61.1 Registro das informações
 - 5.61.2 Elaboração de cronograma de desenvolvimento (etapas de execução, etapas de ajuste)
 - 5.61.3 Análise de dados (fontes de pesquisa, viabilidade funcional, técnica, econômica, ambiental, saúde e segurança no trabalho)
 - 5.61.4 Prospecção
 - 5.61.5 Proposição do objetivo

- 5.62 Inovação
- 5.63 Melhoria
- 5.64 Pesquisa
 - 5.64.1 Análise de dados
 - 5.64.2 Coleta de dados
- 5.65 Viabilidade
 - 5.65.1 Econômica
 - 5.65.2 Técnica
 - 5.65.3 Funcional
- 5.66 Produtos e processos
 - 5.66.1 Inovação
 - 5.66.2 Melhoria
- 5.67 Estudo de caso
- 5.68 Análise de projetos elétricos
- 5.69 Análise da viabilidade
 - 5.69.1 Econômica
 - 5.69.2 Técnica
 - 5.69.3 Funcional
- 5.70 Características
 - 5.70.1 Inovação
 - 5.70.2 Melhoria
- 5.71 Definição

6 QUALIDADE (CONCEITO E APLICAÇÃO)

7 FERRAMENTAS DA QUALIDA

- 7.1 Histórico da Qualidade;
- 7.2 Garantia da qualidade do controle laboratorial
- 7.3 Garantia da qualidade
- 7.4 Sistema de Qualidade
- 7.5 Cronograma
- 7.6 Diagrama de Pareto
- 7.7 Diagrama de Rede / Método do Caminho Crítico (PERT/COM)
- 7.8 Diagrama de barras
- 7.9 Diagrama de Gantt
- 7.10 (CPM)
- 7.11 Controle Estatístico de Processo (CEP)
- 7.12 Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA)
- 7.13 Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)
- 7.14 Planejamento
- 7.15 Ciclo do PDCA, Pareto, folha de verificação, diagrama de causa e efeito, histograma, gráfico de dispersão, programa 10S, círculo de controle de qualidade e controle estatístico de processo (CEP)
- 7.16 Ishikawa (espinha de peixe)
- 7.17 Diagrama causa e efeito (Ishikawa)
- 7.18 Gráfico Pareto
- 7.19 PDCA
- 7.20 5W1H e 5W2H
- 7.21 Cinco Porquês
- 7.22 Diagrama de Dispersão

- 7.23 Histograma
- 7.24 Lista de Estratificação
- 7.25 Lista de Verificação checklist
- 7.26 PDCA (Planejar, Executar, Checar e Agir)
- 7.27 Fluxograma
- 7.28 Origem; Conceitos e Definições
- 7.29 Diagrama de Pareto; GUT
- 7.30 Ferramentas da qualidade: 5W2H; Ishikawa
- 7.31 Custo-Benefício
- 7.32 Ferramentas da Qualidade
- 7.33 Principais ferramentas: 5sPDCA; Diagrama de causa e efeito; Gráfico de ParetoG.U.T.; 5W2H
- 7.34 5W1H; Ishikawa; Diagrama de Pareto; GUT.
- 7.35 Avaliação e resultados do treinamento
- 7.36 Uso de paletas entre outras ferramentas na identificação de treinamento
- 7.37 Processo de melhoria contínua
- 7.38 Análises de indicadores
- 7.39 Indicadores
- 7.40 Tratamento de melhorias
- 7.41 Indicadores de impacto ambiental
- 7.42 Meta de produção x impacto ambiental
- 7.43 Política de qualidade no controle de indicadores de processo
- 7.44 Objetivos, tipos e metas de indicadores
- 7.45 Indicadores de qualidade
- 7.46 Entre outros
- 7.47 Garantia da qualidade na análise laboratorial
- 7.48 Política de gestão
- 7.49 Conceitos
- 7.50 Plano de Ação
- 7.51 Checklist
- 7.52 Gráfico de controle
- 7.53 Gráfico de Pareto
- 7.54 5W2H
- 7.55 Programa 5S
- 7.56 Conceitos básicos da qualidade
- 7.57 Ferramentas da qualidade 5W1H, Ishikawa, Diagrama de Pareto
- 7.58 Custo x Benefício
- 7.59 Diagrama de Causa e Efeito
- 7.60 Análise de capacidade
- 7.61 Gráficos de controle para variáveis: análise de estabilidade, causas especiais e causas comuns
- 7.62 Diagrama de Pareto
- 7.63 Ferramentas da qualidade: 5W1H e Ishikawa
- 7.64 Custo Benefício
- 7.65 Gráficos de Controle para Variáveis:
 - 7.65.1 Diagrama de Causa Efeito
 - 7.65.2 Análise de Capacidade
- 7.65.3 Análise de Estabilidade, Causas Especiais e Causas Comuns
- 7.66 Histograma e Curva de Distribuição de Gauss (Curva Normal)
- 7.67 Sistemas de inspeção de peças (amostragem, lote, na fonte)

- 7.68 Elaboração de carta de controle
- 7.69 Análise e solução de problemas
- 7.70 8S
- 7.71 Ferramentas da Qualidade: 5W1H; Ishikawa; Diagrama de Pareto; GUT
- 7.72 Atendimento ao Cliente
- 7.73 Desempenho do Produto
- 7.74 Custo/Benefício
- 7.75 Brainstorming
- 7.76 Ciclo PDCA
- 7.77 5S

8 QUALIDADE TOTAL

- 8.1 Definição
- 8.2 Melhoria contínua
- 8.3 Eficácia
- 8.4 Eficiência
- 8.5 Conceito

9 FERRAMENTAS DE ACOMPANHAMENTO DE ETAPAS DO PROJETO

10 ELABORAÇÃO DE CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO 11 ESTUDOS DE VIABILIDADE: ECONÔMICA E AMBIENTAL

12 ESPECIFICAÇÃO E SELEÇÃO DE MATERIAIS

13 SELEÇÃO DOS CONTROLES E AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

14 DIMENSIONAMENTO DE DUTOS ATRAVÉS DO CÁLCULO DA PERDA DE CARGA DA INSTALAÇÃO EM TRECHOS RETOS E SINGULARIDADES DE DUTOS

15 PROJETO E DIMENSIONAMENTO DE TUBULAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

16 DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DO EQUIPAMENTO DE CLIMATIZAÇÃO

- 16.1 Definição do tipo de automação
- 16.2 Tipo de elemento de expansão
- 16.3 Número de estágios do sistema
- 16.4 Escolha do refrigerante
- 16.5 Tipo de sistema de climatização

17 CÁLCULO ESTIMATIVO DE CARGA TÉRMICA

- 17.1 Cálculos estimativos de carga térmica em câmaras frigoríficas , balcões, ilhas, entre outros
- 17.2 Formas de transmissão de calor
- 17.3 Cálculos estimativos de carga térmica
- 17.4 Normalização
- 17.5 Fontes geradoras de calor
- 17.6 Características dos ambientes
- 17.7 Conforto térmico
 - 17.7.1 Gráficos de conforto térmico
 - 17.7.2 Formas de transmissão de calor do corpo humano
 - 17.7.3 Metabolismo humano

18 QUALIDADE

- 18.1 A qualidade como processo
- 18.2 Satisfação do cliente o Participação e produtividade
- 18.3 Princípios
- 18.4 Terminologias e procedimentos
- 18.5 Organização do trabalho
- 18.6 Conceito de:
 - 18.6.1 Cliente externo
 - 18.6.2 Cliente interno
 - 18.6.3 Tarefas
 - 18.6.4 Processo
 - 18.6.5 Subsistema
 - 18.6.6 Sistema
 - 18.6.7 Cliente externo
 - 18.6.8 Cliente interno
 - 18.6.9 Tarefas
 - 18.6.10 Processo
 - 18.6.11 Subsistema
 - 18.6.12 Sistema
- 18.7 Conceito, controle e dimensões
- 18.8 Participação e produtividade
- 18.9 Satisfação do cliente
- 18.10 Gestão da qualidade
 - 18.10.1 Produtividade
 - 18.10.2 Satisfação do cliente
 - 18.11 Inspeção
 - 18.11.1 Acústica
 - 18.11.2 Visual
 - 18.11.3 Rastreabilidade de processos de fabricação
 - 18.11.4 Função
- 18.12 Auditorias
- 18.13 Responsabilidades
- 18.14 Produto padrão
- 18.15 Normas de saúde e segurança
- 18.16 Coleta e descarte de resíduos
- 18.17 Padronização
- 18.18 Indicadores de desempenho
- 18.19 Sistema de qualidade
 - 18.19.1 Implantação do Sistema da Qualidade com base nas normas ISO
 - 18.20 Normalização
 - 18.21 Procedimentos
 - 18.22 Boas práticas de fabricação
 - 18.23 De saúde e segurança no trabalho
 - 18.24 Ambientais
 - 18.25 De qualidade
 - 18.26 Técnicas
 - 18.27 KANBAN
 - 18.28 Diagrama de causa efeito
 - 18.29 MASP Método de Análise e Solução de Problemas

- 18.30 Controle de estoque e utilização - FIFO/PEPS
- 18.31 Estratificação de dados
- 18.32 Programa 5S
- 18.33 Ciclo PDCA (planejar, executar, checar, agir)
- 18.34 Normas
 - 18.34.1 De qualidade
 - 18.34.2 De saúde e segurança no trabalho
 - 18.34.3 Ambientais
 - 18.34.4 De qualidade
 - 18.34.5 Técnicas
- 18.35 Métodos
 - 18.35.1 Controle de estoque e utilização- FIFO/PEPS
 - 18.35.2 MASP - Método de Análise e Solução de Problemas
 - 18.35.3 Controle de estoque e utilização - FIFO/PEPS
 - 18.35.4 MASP Método de Análise e Solução de Problemas
 - 18.35.5 Controle de estoque e utilização FIFO/PEPS
 - 18.35.6 Estratificação de dados
 - 18.35.7 Programa 5S
 - 18.35.8 Ciclo PDCA (planejar, executar, checar, agir)
- 18.36 Planilhas e gráficos
 - 18.37 Ferramentas: Pareto, Ishikawa, histograma, lista de verificação, brainstorm, gráfico de controle, diagrama de dispersão
 - 18.38 A qualidade como processo
 - 18.39 Princípios
 - 18.39.1 Participação e produtividade
 - 18.39.2 Satisfação do cliente
 - 18.40 5W2H
 - 18.41 Ferramentas
 - 18.41.1 KANBAN
 - 18.41.2 Diagrama de causa efeito
 - 18.41.3 5W2H
 - 18.41.4 Cartas de controle
 - 18.41.5 Fluxograma
 - 18.41.6 Gráficos de dispersão
 - 18.41.7 Folha de verificação
 - 18.41.8 Histograma
 - 18.41.9 Diagrama de causa e efeito
 - 18.41.10 Gráfico de Pareto
 - 18.42 Controle de qualidade
 - 18.43 Qualidade x produtividade
 - 18.44 Definição
 - 18.45 Brainstorming
 - 18.46 Histograma
 - 18.47 Fluxograma
 - 18.48 MASP
 - 18.49 PDCA
 - 18.50 5s
 - 18.51 Gestão da qualidade: satisfação do cliente e produtividade
 - 18.52 Ferramentas da qualidade: PDCA; brainstorming; gráfico Pareto; diagrama de causa e efeito (Ishikawa) conceitos e noções básicas

- 18.53 Conceitos e procedimento de qualidade
- 18.54 Ferramenta da Qualidade 5S
- 18.55 Conceitos básicos da Gestão da Qualidade
- 18.56 Sistemas da qualidade aplicados a empresas específicas do setor automobilístico: ferramentas de informática definidas para sistemas da qualidade, tabelas, textos, gráficos e registros
- 18.57 Ferramentas da qualidade
 - 18.57.1 Gráfico pareto
 - 18.57.2 Brainstorming
 - 18.57.3 Diagrama Causa e Efeito (Ishikawa)
 - 18.57.4 Gráfico de Pareto
 - 18.57.5 Brainstorming
 - 18.57.6 PDCA
 - 18.57.7 Gráfico de controle
 - 18.57.8 Folha de verificação
 - 18.57.9 Diagrama de dispersão
 - 18.57.10 Diagrama de causa e efeito
 - 18.57.11 Diagrama de pareto
 - 18.57.12 Histrograma
 - 18.57.13 Estratificação
- 18.58 Processo
- 18.59 Princípios de gestão da qualidade
- 18.60 Terminologias e procedimentos
- 18.61 Plano de ação
- 18.62 Aplicação de Ferramentas da Qualidade na Manutenção: ciclo PDCA; 5W2H; GUT
- 18.63 Aplicação
- 18.64 Conceito
- 18.65 Ferramentas da Qualidade (noções)
 - 18.65.1 5s
 - 18.65.2 PDCA
 - 18.65.3 5 S
 - 18.65.4 MASP
 - 18.65.5 Fluxograma
 - 18.65.6 Histograma
 - 18.65.7 Brainstorming
- 18.66 Princípios de organização e limpeza

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Computador com acesso à internet
- Kit multimídia (projetor, tela, computador)
- Softwares (CAD, cálculo de carga térmica)

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca,

- Sala de aula

Material didático

- Apostila, livros, catálogos, manuais e normas técnicas.

Bibliografia

- SILVA, Marcos Gregório. **Aplicação de amônia em sistemas de refrigeração industrial.**
- Wilbert F. Stoecker , José Maria Sáiz Jabardo. **Refrigeração Industrial**, Blucher 2018, 3^a edição
- COSTA Ennio Cruz. **Refrigeração**. Blucher, 1982 3^a edição
- ROY J. Dossat. **Princípios de Refrigeração**. Hemus, 2004
- REX Miller, Mark R. Miller. **Ar-Condicionado e Refrigeração**. Gen Itc, 2014
- Elsimar Barros. **Ferramentas da Qualidade**, Pearson, 1^a edição
- Roberto Porssale. **Ferramentas da Qualidade**, Senai - SP, 1^a edição 2014

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

30h

Unidade Curricular: Gestão de Pessoas

Função

F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à gestão de pessoas nos ambientes de trabalho, tanto em situações de manutenção e de instalação de sistemas de climatização e de refrigeração, utilizando-se de métodos e técnicas relativos à organização das empresas, respeitando padrões técnicos, ambientais e de qualidade e aplicando normas de higiene e segurança no trabalho, como também capacidades sociais, organizativas e metodológicas adequadas a diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Identificar as necessidades de treinamento para componentes da equipe de trabalho
- Realizar treinamento para a equipe de trabalho
- Avaliar o desempenho da equipe de trabalho

- Aplicar técnicas de resolução de problemas
- Aplicar técnicas de administração de conflitos
- Avaliar os resultados do treinamento da equipe de trabalho
- Aplicar técnicas de liderança
- Planejar treinamento para a equipe de trabalho
- Aplicar técnicas de negociação

Capacidades Socioemocionais

- Ter visão sistêmica
- Manter relacionamento interpessoal
- ter capacidade de negociação
- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter ciência de suas responsabilidades na organização
- Ter responsabilidade socioambiental
- Cooperar com outras pessoas de forma comunicativa e construtiva
- Coordenar atividades de trabalho
- Administrar racional e conjuntamente os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados
- Utilizar de forma adequada e segura os recursos materiais e humanos colocados à sua disposição
- Liderar equipes de trabalho
- Ter capacidade de tomada de decisão
- Estabelecer relações funcionais entre setores
- Responder a situações novas e imprevistas que se apresentam no trabalho, com relação a procedimentos, sequências, equipamentos, produtos e serviços

Conhecimentos

1 TREINAMENTO

- 1.1 Técnicas de treinamento
- 1.2 Avaliação dos resultados
- 1.3 Planejamento e desenvolvimento
 - 1.3.1 Técnicas de demonstração
 - 1.3.2 Fundamentos
 - 1.4 Levantamento das necessidades

2 RELAÇÕES COM O MERCADO

3 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: CONCEITOS

4 ADMINISTRAÇÃO DE CONFLITOS

- 4.1 Coordenação
- 4.2 Técnicas
- 4.3 Diagnóstico
- 4.4 Intervenção em conflitos
- 4.5 Expressão de emoções

4.6 Identificação

5 DESENVOLVIMENTO DE EQUIPES DE TRABALHO

- 5.1 Processos de comunicação
- 5.2 Avaliação de desempenho
- 5.3 Capacitação
- 5.4 Motivação de pessoas

6 CULTURA ORGANIZACIONAL

- 6.1 Visão da empresa
- 6.2 Missão da empresa
- 6.3 Comunicação da organização
- 6.4 Comportamento organizacional

7 COORDENAÇÃO DE EQUIPE

- 7.1 Acompanhamento e avaliação de equipes (índices de desempenho, critérios de avaliação: comprimento de solda aprovada e taxa de deposição, ações de melhoria)
- 7.2 Estruturação de equipes (segundo especializações, níveis de responsabilidade)
- 7.3 Tomada de decisão
- 7.4 Gestão da rotina
- 7.5 Definição da organização do trabalho e dos níveis de autonomia

8 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

- 8.1 Organização das funções, informações e recursos
- 8.2 Tipo: formal e informal
- 8.3 Tipo: formal e informal
- 8.4 Sistema de decisão
- 8.5 Sistema de autoridade
- 8.6 Sistema de responsabilidade
- 8.7 Controle organizacional
- 8.8 Estrutura organizacional: formal e informal
- 8.9 Sistema de comunicação
- 8.10 Organização das funções, informações e recursos
- 8.11 Funções e responsabilidades
- 8.12 Formal e informal

9 NEGOCIAÇÃO

- 9.1 Estratégias
- 9.2 Preparação
- 9.3 Tipos
- 9.4 Etapas
- 9.5 Definições
- 9.6 Influências
 - 9.6.1 Nos sistemas
 - 9.6.2 Na produção
- 9.7 Planejamento
- 9.8 Perfil dos negociadores
- 9.9 Definição
- 9.10 Relação fornecedor-cliente
- 9.11 Projeto do "seu" processo de Negociação

- 9.12 Melhor opção em caso de não acordo
- 9.13 Situações especiais de negociação
- 9.14 Opções de ganhos mútuos e critérios objetivos
- 9.15 Estratégias e táticas nas negociações
- 9.16 Interesses e posições
- 9.17 Estilos e princípios de negociação
- 9.18 Negociação e seus motivos
- 9.19 Princípios universais da negociação
- 9.20 Métodos e técnicas
- 9.21 Clientes:
 - 9.21.1 Externos
 - 9.21.2 Internos
- 9.22 estratégias
- 9.23 preparação
- 9.24 tipos
- 9.25 etapas
- 9.26 definições

10 ANÁLISE DE PROBLEMAS E TOMADA DE DECISÃO

- 10.1 Acomodação
- 10.2 Supressão
- 10.3 Harmonização
- 10.4 Evasão
- 10.5 Formas de administração de conflitos
- 10.6 Técnicas para resolução de problemas
- 10.7 APTD: Técnicas para resolução de problemas
- 10.8 acomodação
- 10.9 supressão
- 10.10 harmonização
- 10.11 evasão
- 10.12 formas de administração de conflitos
 - 10.12.1 Acomodação
 - 10.12.2 Supressão
 - 10.12.3 Harmonização
 - 10.12.4 Evasão
- 10.13 técnicas para resolução de problemas

11 PLANEJAMENTO

- 11.1 Cronogramas;
- 11.2 Características dos sistemas de utilidades
- 11.3 Destinação de insumos de forma correta
- 11.4 Tipos de demanda de materiais e insumos
- 11.5 Redução de custos
- 11.6 Importância do planejamento e controle do processo
- 11.7 Objetivo
- 11.8 Utilização
- 11.9 Histórico
- 11.10 Veículo
- 11.11 Ferramentas e equipamentos
- 11.12 Processos de trabalho

- 11.13 Vantagens
- 11.14 Alcance de objetivos
- 11.15 Aplicação de normas
- 11.16 Análise de custos
- 11.17 Análise de viabilidade
 - 11.17.1 Localização
 - 11.17.2 Ambiental
 - 11.17.3 Amortização
 - 11.17.4 Financeira
 - 11.17.5 Legal
 - 11.17.6 Técnica
- 11.18 Análise de dados
- 11.19 Registro de informações
- 11.20 Levantamento
 - 11.20.1 Ferramentas
 - 11.20.2 Equipamentos
 - 11.20.3 Materiais
- 11.21 Controle
- 11.22 Organização
- 11.23 Operacional
- 11.24 Gerencial
- 11.25 Estratégico
- 11.26 Níveis
- 11.27 Etapas
- 11.28 Organização de atividades
- 11.29 Especificações técnicas
- 11.30 Orçamento
- 11.31 Aquisição de recursos
 - 11.31.1 Cálculos
 - 11.31.2 Dimensionamento
 - 11.31.3 Necessidades
- 11.32 Tipos
 - 11.32.1 De sistemas
 - 11.32.2 Da Produção
- 11.33 Níveis (estratégico, gerencial, operacional)
- 11.34 Recursos humanos
- 11.35 Execução de atividades
- 11.36 Indicadores de desempenho
- 11.37 Objetivos
- 11.38 Definições
 - 11.38.1 Estratégico
 - 11.38.2 Tático
 - 11.38.3 Operacional
- 11.39 Fichas de produção
- 11.40 Planos de produção
- 11.41 Planejamento de longo, médio e curto prazo
- 11.42 Noções de demarcações topográficas.
- 11.43 Tipos básicos, mais usuais, de planos e de cronograma de atividades
- 11.44 Tipos e natureza de riscos na operação de movimentação de material Classificação dos riscos x ambiente de trabalho x atividade

- 11.45 Elementos técnicos / procedimentos de movimentação de material;
- 11.46 Tipos de normas e aplicação na operação de movimentação de material;
- 11.47 Normas e procedimentos: aspectos legais da operação
- 11.48 Tipos de dados e textos técnicos
- 11.49 Condicionantes
- 11.50 Programa de manutenção
 - 11.50.1 Ferramentas de avaliação
 - 11.50.2 Estratégias de implementação
 - 11.50.3 Elaboração da programação
 - 11.50.4 Recursos
 - 11.50.5 Etapas
 - 11.50.6 Estrutura
 - 11.50.7 Função
- 11.51 Cronograma de atividades
 - 11.51.1 Ferramentas de avaliação de atividades
 - 11.51.2 Estratégias de implementação
 - 11.51.3 Elaboração do cronograma
 - 11.51.4 Etapas
 - 11.51.5 Estrutura
 - 11.51.6 Função
- 11.52 Documentação técnica
 - 11.52.1 Formulários para registro das operações
 - 11.52.2 Procedimentos operacionais de concessionárias
 - 11.52.3 Procedimentos operacionais de concessionárias
 - 11.52.4 Formulários para registro das operações
 - 11.52.5 Formulários para registro das operações
 - 11.52.6 Procedimentos operacionais de concessionárias
 - 11.52.7 Operações
 - 11.52.8 Formulários para registro
 - 11.52.9 Ordens de serviço
 - 11.52.10 Concessionárias
 - 11.52.11 Procedimentos operacionais
 - 11.52.12 Normas técnicas
- 11.53 Centro de Operações da Distribuição - COD para execução da programação
- 11.54 Solicitações e permissões junto ao
- 11.55 Riscos
 - 11.55.1 Programação das operações em função das medidas preventivas
 - 11.55.2 Mapeamento dos riscos para a execução das operações
 - 11.56 Aplicação de Análise Preliminar de Riscos
- 11.57 Solicitações e permissões junto ao Centro de Operações da Distribuição - COD para execução da programação
- 11.58 Programação das atividades em função das medidas preventivas
- 11.59 Mapeamento dos riscos para a execução das atividades
- 11.60 Aplicação de Análise Preliminar de Riscos
 - 11.60.1 Programação das operações em função das medidas preventivas
 - 11.60.2 Mapeamento dos riscos para a execução das operações
- 11.61 Verificação de interferências
 - 11.61.1 Edificações
 - 11.61.2 Árvores/vegetação
 - 11.61.3 Outras redes elétricas

- 11.61.4 Rede telefônica
- 11.61.5 Rede de águas pluviais
- 11.61.6 Rede de esgoto
- 11.61.7 Rede de água
- 11.62 Estimativa do tempo de execução
- 11.63 Teste de equipamentos
- 11.64 Levantamento de
 - 11.64.1 Ferramentas
 - 11.64.2 Equipamentos
 - 11.64.3 Materiais
- 11.65 Criação de novos produtos
- 11.66 Manutenção preventiva
- 11.67 Cronograma
- 11.68 Matérias- primas e ingredientes
- 11.69 Utensílios
- 11.70 Equipamentos e acessórios
- 11.71 Recursos materiais
- 11.72 Formulações
- 11.73 Fichas técnicas
- 11.74 Procedimentos operacionais
- 11.75 Ferramentas
- 11.76 Definição
- 11.77 Cronograma de projetos
- 11.78 Riscos inerentes a projetos
- 11.79 Riscos inerentes a programação
- 11.80 Cronograma da codificação
- 11.81 Riscos inerentes à programação
- 11.82 Cuidade sensorial
- 11.83 Coleta de dados
- 11.84 Visão Sistêmica
- 11.85 Habilidades de negociação.
- 11.86 Capacidade avaliativa.
- 11.87 Organização de informações
- 11.88 Acuidade sensorial
- 11.89 Habilidade de planejamento.
- 11.90 Gerenciamento do tempo.
- 11.91 Sequenciamento de produção: elaboração do sequenciamento lógico da produção determinação de carga da máquina determinação de lote econômico de produção
- 11.92 Sistemas de produção: histórico do sistema Toyota de produção; conceituação de sistema Lean; conceituação de produção em série organização de células de manufatura diferenciação do sistema JIT x JIC; Kanban
- 11.93 Gerenciamento de projetos: ferramentas de resolução de problemas; software gerenciamento de projeto
- 11.94 Sequenciamento de produção: elaboração do sequenciamento lógico da produção determinação de carga máquina determinação de lote econômico de produção
- 11.95 Informações básicas ao PCP: conceito PCP cronoanálise
- 11.96 Sistemas de produção: histórico do sistema Toyota de produção; conceituação de sistema lean conceituação de produção em série organização de células de manufatura diferenciação do sistema JIT x JIC Kanban

- 11.97 Gerenciamento de projetos: ferramentas de resolução de problemas; software de gerenciamento de projeto
- 11.98 Sequenciamento de produção: elaboração do sequenciamento lógico da produção; determinação de carga máquina; determinação de lote econômico de produção
- 11.99 Informações básicas ao PCP: conceito PCP; cronoanálise
- 11.100 Ferramentas, dispositivos, máquinas, acessórios e instrumentos
- 11.101 Previsão de recursos
- 11.102 Elaboração de cronograma
- 11.103 Definição de etapas
- 11.104 Delimitação da atividade
- 11.105 Metas
 - 11.105.1 Ferramentas de avaliação das metas
 - 11.105.2 Estratégias de implementação do planejamento
 - 11.105.3 Função
- 11.106 Estratégias de implementação
- 11.107 Estratégias de implementação específica
- 11.108 Ferramentas de processo
- 11.109 Estratégias de implementação específicas
- 11.110 Elaboração
 - 11.111 Estrutura
 - 11.112 Aplicação
 - 11.113 Função
 - 11.114 controle
 - 11.115 organização
 - 11.116 operacional
 - 11.117 gerencia
 - 11.118 estratégico
 - 11.119 níveis
 - 11.119.1 Tático
 - 11.119.2 Operacional
 - 11.119.3 Gerencial
 - 11.119.4 Estratégico
 - 11.120 etapas

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Computador com acesso à internet
- Kit multimídia (projetor, tela, computador)
- Softwares (CAD, cálculo de carga térmica)

Ambientes Pedagógicos

- Biblioteca,
- Sala de aula

Material didático

- Apostila, livros, catálogos, manuais e normas técnicas.

Bibliografia

- Idalberto Chiavenato. **Gestão de Pessoas**. Elsevier, 2008
- Antônio de Lima Ribeiro. **Gestão de Pessoas. Direito**, 2012

Perfil Profissional: TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Carga Horária

90h

Unidade Curricular: Automação Aplicada à Refrigeração e à Climatização

Função

F.1 : Projetar instalação de sistemas de climatização e refrigeração sob supervisão, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver capacidades técnicas relativas à identificação, à programação e ao funcionamento de equipamentos de automação aplicados à refrigeração e à climatização de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Técnicas

- Realizar programação de funcionamento dos equipamentos
- Consultar normas, manuais técnicos e catálogos de fabricantes
- Parametrizar inversores de frequência
- Monitorar funcionamento de equipamentos através de sistemas supervisórios
- Corrigir falha através de sistemas supervisórios
- Monitorar softwares de controladores lógicos programáveis
- Interpretar o diagrama funcional
- Diferenciar sinais digitais e analógicos
- Elaborar sistema de supervisão através de software supervisório
- Identificar modo de falha do inversor de frequência
- Testar dispositivos interligados ao CLP
- Identificar características de funcionamento soft-start
- Parametrizar soft-starter
- Aplicar os diversos tipos de sensores
- Identificar módulos de entradas e saídas do CLP
- Identificar modo de falha soft-start

- Efetuar parametrização soft-start
- Efetuar parametrização do inversor de frequência
- Identificar características de funcionamento do inversor de frequência
- Instalar e monitorar sensores eletrônicos

Capacidades Socioemocionais

- Ser proativo
- Apresentar postura ética e responsável
- Participar da organização do ambiente
- Ter ciência de suas responsabilidades na organização
- Ter responsabilidade socioambiental
- Encontrar soluções apropriadas
- Coordenar atividades de trabalho
- Utilizar de forma adequada e segura os recursos materiais e humanos colocados à sua disposição
- Liderar equipes de trabalho
- Ter capacidade de tomada de decisão
- Estabelecer relações funcionais entre setores
- Ter consciência preventiva em relação à saúde e à segurança no trabalho

Conhecimentos

1 MONTAGEM DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO APLICADOS À REFRIGERAÇÃO E A CLIMATIZAÇÃO

- 1.1 Condicionador de ar tipo selfcontained com partida sequencial de compressores
- 1.2 Fabricador de gelo em escamas
- 1.3 Câmara frigorífica com pump down system

2 SISTEMAS SUPERVISÓRIO

- 2.1 Funções de alarme simples e intuitivo
- 2.2 Funções de monitoração
- 2.3 Programação de atividades
- 2.4 Relatório gráfico
- 2.5 Conectividade local e remota
- 2.6 Aplicação
- 2.7 Definição

3 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

- 3.1 Programação
- 3.2 Tipos de linguagens
- 3.3 Arquitetura
- 3.4 Aplicação
- 3.5 Definição
- 3.6 Introdução

4 INVERSOR DE FREQUÊNCIA

- 4.1 Parametrização

- 4.2 Aplicação
- 4.3 Definição
- 4.4 Introdução

5 CHAVE DE PARTIDA SOFT STARTER

- 5.1 Parametrização
- 5.2 Aplicação
- 5.3 Definição
- 5.4 Introdução

6 SAÚDE OCUPACIONAL

- 6.1 Definição
- 6.2 Liderança: Relações com o líder
- 6.3 Noções de primeiros socorros
- 6.4 Agentes agressores em processos construtivos
- 6.5 Ergonomia no ambiente de trabalho de processos construtivos
- 6.6 Exposição ao risco
- 6.7 Conceito

7 INSTRUMENTAÇÃO

- 7.1 Termistores
- 7.2 Sensores de temperatura (PT-100, PT-1000, NTC, PTC e TERMOPAR)
- 7.3 Sensores eletrônicos
- 7.4 Funções dos instrumentos
 - 7.4.1 Controladores
 - 7.4.2 Transmissores
 - 7.4.3 Registradores
 - 7.4.4 Indicadores
- 7.5 Símbologia ISA 5.1
- 7.6 Terminologias
- 7.7 Definições
- 7.8 Introdução
- 7.9 Instrumentos de medição e controle: função; aplicações; importância
- 7.10 Aplicação da instrumentação
- 7.11 Conceitos: instrumentação; medição; controle; malha

•

Ambientes pedagógicos, com relação de equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos e materiais

Equipamentos

- Soft Starter
- Inversor de frequência
- Kit multimídia (projetor, tela)

- Motores elétricos
- Computador com acesso à internet

Ambientes Pedagógicos

- Oficina
- Sala de aula
- Biblioteca

Material didático

- Apostilas
- Bornes passantes
- Catálogos
- Chave seletora manual
- Contadora
- Controlador digital
- Disjuntor bipolar
- Óleo para bomba de vácuo
- Fio condutor
- Fita isolante
- Kit didático de automação
- Lâmpada sinalizadora
- Livros
- Manuais técnicos
- Normas técnicas
- Trilho DIN
- Plug2 P+T
- Poste para bornes
- Quadro de comando
- Relé de sobrecarga
- Suporte fixador PVC
- Terminais elétricos
- Estilete

Bibliografia

- Oliveti, Roberto Carlos, da Silva, Robson Jorge **Automação Aplicada a Refrigeração e Climatização. Senai-SP**

5.4·Metodologia procedimentos e estratégias pedagógicas

O curso está estruturado para ser desenvolvido em 18 meses quando realizado em **4 horas aulas/ dia** e 24 meses quando realizado em 3 horas aulas/dia. A essa carga horária deverá ser acrescido o tempo da efetiva realização do estágio supervisionado (quando houver), em conformidade com as diretrizes emanadas da legislação em vigor, podendo ser cumprido concomitantemente à fase escolar ou posterior a esta.

A carga horária prevista para cada um dos componentes /unidades curriculares foi desenhada para permitir que os conteúdos formativos sejam trabalhados em 5 (cinco) dias da semana, visando propiciar melhor distribuição das aulas entre os docentes, desde que respeitada à organização dos módulos, conforme o previsto no itinerário formativo. A proposta pedagógica do Centro indica que os módulos estão estruturados por unidades curriculares que podem ser desenvolvidas de forma individualizada ou interdisciplinar, isto é, possibilitando a inter-relação dos conhecimentos em diversas situações de aprendizagem que favoreçam a formação de competências profissionais. Essa forma de organização poderá permitir mais facilmente a frequência às aulas de alunos que obtiveram o aproveitamento de estudos e experiências anteriores e que, em consequência” eliminaram” alguma unidade curricular. Poderá permitir, ainda, que os docentes atuem em outros Centros do SENAI que adotem a mesma estratégia.

A matriz curricular contida neste Plano de Curso foi elaborada com base na metodologia preconizada pelo SENAI e se traduz em um referencial a ser trabalhado pelos docentes. Na verdade, é no planejamento realizado por eles que o desenho curricular baseado em competências se completa.

Considerando a modularidade do curso as unidades curriculares são organizadas em blocos pedagógicos demonstrados a seguir:

O Módulo Introdutório sem terminalidade é composto pelas habilidades básicas (leitura e interpretação de textos e de símbolos, raciocínio lógico-matemático e espacial, saber comunicar, saber ouvir, saber falar, saber pesquisar, entre outras) e pré-requisito técnico, além das competências de gestão que permeiam transversalmente o conjunto das unidades de competências, inferidas como necessárias à habilitação/qualificação profissional a partir da análise do perfil e unidades curriculares: **Refrigeração e Climatização Residencial; Metrologia Dimensional; Informática Básica;**

Fundamentos de Refrigeração e Climatização; Eletrotécnica; Desenho Técnico.
Ressalte-se que as unidades curriculares que compõe o **Módulo Básico** são consideradas pré-requisitos básicos para prosseguimentos de estudos nos módulos seguintes.

O **Módulo Específico I** é composto pelas unidades curricular: **Termodinâmica; Mecânica dos Fluidos; Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Climatização; Comandos Elétricos.**

O **Módulo Específico II** é composto pelas unidades curricular, **Manutenção de Compressores; Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Industrial; Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Comercial; Eletrônica Aplicada.**

O **Módulo Específico III** é composto pelas unidades curricular, **Projetos de Instalação em Sistemas de Refrigeração; Projetos de Instalação em Sistemas de Climatização; Gestão de Pessoas; Automação Aplicada à Refrigeração e à Climatização.**

O mediador da aprendizagem deve possibilitar o conhecimento de situações reais da vida profissional, de forma que o aluno seja capaz de demonstrar as competências, habilidades e atitudes, previstas no perfil profissional de conclusão do Técnico em Refrigeração e Climatização.

O projeto deve ser desenvolvido individualmente ou em grupo, a partir de orientações técnicas contemplando as etapas a seguir:

- Elaboração da proposta de projeto;
- Elaboração do plano de trabalho e cronograma de atividades;
- Desenvolvimento da pesquisa bibliográfica ou de campo;
- Desenvolvimento de um protótipo ou maquete funcional, quando aplicável;
- Redação final do trabalho segundo as normas da ABNT.

O planejamento de ensino deve ser preferencialmente realizado para cada unidade curricular, por meio de discussão coletiva, envolvendo os docentes do curso e a equipe técnico-pedagógica, observando as finalidades de cada módulo, de forma a propiciar a integração do trabalho a ser desenvolvido nas várias unidades curriculares do itinerário formativo.

Nesta perspectiva, as atividades propostas pelos docentes devem propiciar a experiência de situações-problema variadas, de diferentes complexidades, favorecendo

o desenvolvimento da capacidade de lidar com situações desafiadoras, provocando a mobilização dos conhecimentos, habilidades e atitudes e exigindo do aluno, para tanto, pesquisa, seja de campo seja bibliográfica, incluindo-se o uso da Internet, como ferramenta, com largo uso de trabalho em equipe. Por meio dessas estratégias deverá ser exercitado o desenvolvimento da iniciativa, tomada de decisão, criatividade, relacionamento e liderança contribuindo para o desenvolvimento das competências de gestão.

Não deve haver dissociação entre teoria e prática. Os conteúdos formativos serão desenvolvidos por meio de **estratégias de ensino** que possibilitem a realização individual e em grupo de operações e ensaios, ao longo dos módulos específicos do curso, com atividades em laboratórios referentes às unidades curriculares. Associando com a elaboração de projetos e visitas a empresas para conhecimento de mercado, possibilitando ao aluno, perceber a aplicabilidade dos conceitos em situações reais, contextualizando os conhecimentos aprendidos.

A aprendizagem por meio de estratégias diversificadas leva o aluno a um maior envolvimento, na medida em que decide, opina, debate e constrói com autonomia o seu desenvolvimento profissional, aprendendo a aprender, aprendendo a fazer e aprendendo a ser. Devem ser desenvolvidas no sentido de explorar situações diversas, introduzindo informações inovadoras, criando instrumentos que propiciem avanços e promovendo a articulação e a integração dos conhecimentos, habilidades e valores relacionados ao conteúdo dos diversos componentes curriculares, avaliando se os mesmos estão sendo mobilizados e articulados com pertinência.

5.5. Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é atividade curricular que compõe a matriz do curso e deve ser desenvolvido intra e extraclasse, podendo iniciar no Módulo Específico I na Unidade Curricular – **Comandos Elétricos** e, integralizar no módulo específico III - Unidade Curricular- **Desenvolvimento de TCC**.

Tem como objetivo sistematizar o conhecimento produzido sobre um objeto de estudo pertinente ao perfil profissional. Deste modo, possibilita ao aluno oportunidades de questionamento, reavaliação e atualização curricular, bem como:

- Incentivar e orientar o aluno para o desenvolvimento da pesquisa e a Iniciação Científica.
- Integrar teoria e prática, de modo a inserir o aluno à linguagem científica.
- Conduzir o aluno a uma análise sobre a ocupação profissional e o contexto do trabalho.
- Integrar as Unidades Curriculares e estabelecer relações com a área de estudo, a partir da fundamentação teórica convergente.
- Estimular a autonomia no aluno para que possa empreender, criar e inovar em sua área de atuação.
- Possibilitar a troca de experiências individuais para o enriquecimento do grupo, tanto na área profissional como pedagógica.

O TCC poderá ser desenvolvido individualmente ou em equipe de no máximo 5 alunos. A escolha do tema é de responsabilidade do aluno e deve estar em consonância com as competências do perfil profissional de conclusão do curso.

O projeto deve ser composto da seguinte estrutura:

Capítulo 1 - Introdução

1.1 Motivação

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

1.2.2 Objetivos específicos

1.3 Modelo Canvas

Capítulo 2 – Revisão da Literatura

Capítulo 3 - Materiais e Métodos

Capítulo 4 - Resultados e Discussão

Capítulo 5 - Conclusões e Sugestões

Referências Bibliográficas

O TCC é acompanhado e avaliado pelo docente orientador de forma sistemática e contínua.

O Docente orientador terá como atribuições orientar, acompanhar e avaliar o desempenho do aluno, sendo avaliados os aspectos que compreendem a aplicação de conceitos, a execução técnica do trabalho planejado, a apresentação e a elaboração do trabalho escrito, respeitando o plano, as normas da ABNT e o cronograma de desenvolvimento do TCC.

O conceito final do TCC é composto pelos resultados das avaliações do docente orientador, do docente avaliador na ocasião da apresentação e defesa do trabalho, de acordo com os critérios de avaliação constantes no item VII deste Plano de Curso.

5.6 – Estágio Supervisionado (não obrigatório)

Estágio Supervisionado proporciona aos alunos oportunidade de vivenciar as competências adquiridas, incrementa o processo de ensino-aprendizagem e promove a integração entre teoria e prática, preparando profissionais voltados às novas realidades produtivas em situações reais de vida e de trabalho no seu meio, bem como atuar na mesma área ou em área afim à da formação profissional, em conformidade com as diretrizes emanadas da legislação em vigor.

O aluno estagiário deve ser acompanhado por docente do curso designado para supervisionar o estágio ou pelo Coordenador do Curso, que terá como atribuições orientar, acompanhar e avaliar o seu desempenho.

O Estágio Supervisionado é de **caráter optativo**, com carga horária mínima de 240 horas, podendo ser realizado concomitante a fase escolar ou posterior a esta, em empresas que tenham efetivas condições de proporcionar aos alunos estagiários experiências profissionais de aperfeiçoamento técnico, cultural, científico e de relacionamento humano.

A não obrigatoriedade de estágio curricular se justifica pelas condições satisfatórias existentes na Unidade Operacional desenvolvedora que permite a realização das práticas profissionais estabelecidas no perfil profissional de conclusão.

VI- CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

Em conformidade ao Artigo 41 da Lei Federal Nº 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, artigo 36 da Resolução CNE/CEB Nº 6/12 a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do estudante, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:

- I. Em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- II. Em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo 160h de duração, mediante avaliação do estudante;
- III. Em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;
- IV. Por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.

Nos casos, II e III a avaliação dos conhecimentos e experiências anteriores será feita por uma comissão de docentes do curso e especialistas em educação, especialmente designada pela direção, a qual decidirá que instrumentos de avaliação de competências básicas, específicas e de gestão deverão ser aplicados. Com base nos resultados, o estudante será orientado sobre o itinerário formativo que deve seguir.

Nos casos, I e IV a comissão designada pela direção fará análise da documentação apresentada pelo estudante, relativa ao seu histórico escolar ou a outras certificações profissionais que possua. O parecer técnico da comissão indicará os estudos e certificados que podem ser aproveitados e o itinerário formativo que o estudante deve seguir.

1 VII - CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação, entendida como processo contínuo e sistemático, para obtenção de informações, análise e interpretação da ação educativa, deve subsidiar as ações de todos os envolvidos. Deve constituir-se numa prática diária que dá base para a tomada de decisão e para o redirecionamento de rumos, tanto para os alunos, quanto para os docentes.

Conforme a Metodologia baseada em competências, os critérios de avaliação são padrões que balizam a avaliação no processo formativo, permitindo verificar o alcance dos objetivos referidos às Unidades de Competências, portanto, deverá, necessariamente, especificar claramente o que será avaliado, utilizar as estratégias e instrumentos que propiciem a autonomia e a autoavaliação, para que o aluno desempenhe um papel ativo no seu próprio desenvolvimento, em consonância com as competências explicitadas no perfil profissional de conclusão de curso.

No decorrer do processo formativo, o docente deve observar o que se segue para a definição de indicadores e critérios quantitativos e qualitativos de avaliação:

- A avaliação não tem um fim em si mesmo, mas insere-se como estratégia fundamental para o desenvolvimento de competências;
- A avaliação deve ter como parâmetros gerais as competências do perfil profissional, em especial os padrões de desempenho nele apontados.
- A avaliação não enfocará aspectos isolados da teoria desvinculada da prática, sem estabelecer relações entre elas. Fomentará a resolução de problemas em que seja necessário mobilizar as competências (básicas, específicas e de gestão) requeridas pelo contexto de trabalho.
- Os resultados das avaliações devem ser discutidos com os alunos, para que haja clareza sobre os indicadores pretendidos e os resultados alcançados.
- A avaliação com base em competências pode ser realizada de forma combinada ou não, utilizando-se de:
 - a) **estratégias**, como a simulação de situações reais de trabalho, atividades em grupo e desenvolvimento de projetos;

- b) **instrumentos**, como provas escritas e de execução, a lista de verificação (check-list), e autoavaliação.

Como expressão das evidências de desempenho do aluno, nas avaliações realizadas durante processo formativo previsto para cada unidade curricular, é utilizada os conceitos: A, B, C. Estes conceitos são referenciais do desempenho do aluno, seus progressos e dificuldades.

As menções expressam as seguintes situações:

CONCEITO	PARÂMETRO	MENÇÃO
A	9,0 a 10,0	Atribuído ao aluno que atinge plenamente as competências requeridas.
B	7,0 a 8,9	Atribuído ao aluno que, embora tenha atingido apenas 80% das competências requeridas, demonstre conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho da profissão.
C	0,0 a 6,9	Atribuído ao aluno que atingiu menos de 70% das competências requeridas.

Aos alunos com conceito C a escola deverá redimensionar a ação educativa, oportunizando novas situações de estudo, de forma simultânea e integrada ao processo ensino – aprendizagem com vistas à superação das dificuldades apresentadas.

Será considerado **aprovado** em termos de domínio de competências o discente que obtiver: conceito **A** ou **B** expresso pelas médias de **7,0 a 10,0** como expressões dos resultados de suas avaliações realizadas durante o processo formativo e com frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) do total da carga horária de cada componente curricular, nos termos das disposições da Lei nº 9.394/96 (que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional) e Regimento Escolar Unificado do SENAI/DR-PA.

Conceito **C** expresso pelas médias de **0,0 a 6,9** considera o aluno em regime de progressão parcial durante o processo ou retido ao final do módulo/curso.

Será considerado **reprovado** ao término do primeiro Módulo o aluno que mesmo se utilizando de novas oportunidades de estudos, seguidas de avaliações de desempenho, obtiver em cada componente curricular/unidade curricular, nota final

inferior a **7,0 (sete)**, numa escala de 0 a 10 (zero a dez) ou **frequência inferior a 75% (setenta e cinco por cento)**.

O aluno matriculado no Módulo Específico I poderá acumular até três Unidades Curriculares em regime de progressão parcial. Estas devem ser cursadas concomitante ao Módulo Específico II, presencialmente ou com a utilização da Plataforma SENAI Conecta, por meio de reoferta das Unidades Curriculares, conforme cronograma disponibilizado pela Escola Digital. A permanência na retenção em Unidades Curriculares do Módulo Específico I impedirá o aluno de prosseguir estudos em Módulo seguinte, quando houver, ou seja, o aluno ficará reprovado.

O aluno retido em até três Unidades Curriculares do último Módulo, após a reoferta das Unidades Curriculares não obtiver **nota mínima 7,0** para aprovação, ficará reprovado no curso.

É considerado aprovado, o aluno que demonstrar as competências estabelecidas no Perfil Profissional de Conclusão, constante do item 3 deste Plano de Curso, bem como cumprir a Carga Horária total do curso, incluindo o Desenvolvimento do TCC, de acordo com o cronograma definido.

VIII - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

8. 1 - DEMONSTRATIVO DA INFRA-ESTRUTURA FÍSICA

IMÓVEL LOCALIZADO À TRAV. BARÃO DO TRIUNFO, Nº 2806, BAIRRO MARCO, BELÉM/PARÁ			
SALAS DE AULA E LABORATÓRIOS			
ESPAÇO	QUANTID ADE	ÁREA POR ESPAÇO - M ²	ÁREA TOTAL
Salas de Aulas	21	47,79+47,79+36,52+27,72+43,52+32,76+32,76+55,29+54,18+22,8+38,4+24+13,6+18,4+48+26,4+28,16+30,8+27+35,1+35,1+23,75	749,84 m ²
Lab Metrologia	01	54 m ²	54 m ²
Labor. de Elet. Indust.	01	175,62 m ²	175,62 m ²
Laboratório de Informática	01	47,79 m ²	47,79 m ²
Laboratório de Metal Mecânica	01	204 m ²	204 m ²
Laboratório de Solda	01	223,83 m ²	223,83 m ²
Labor. De Eletricidade Predial	01	63,55 m ²	63,55 m ²
Laboratório de manutenção de micro	01	47,79 m ²	47,79 m ²
Laboratório de Marcenaria	01	577,32 m ²	577,32 m ²
Laboratório de Refrigeração	01	471,96 m ²	471,96 m ²
Laboratório de Automotivo	01	597,72 m ²	597,72 m ²
ADMINISTRAÇÃO			
ESPAÇO	QUANTID ADE	ÁREA POR ESPAÇO - M ²	ÁREA TOTAL

Material Didático	01	9,3 m ²	9,3 m ²
Sala de preparação	01	18 m ²	18 m ²
Almoxarifado	01	254,44 m ²	254,44 m ²
Financeiro	01	10,64 m ²	10,64 m ²
Recepção e Secretaria	01	111,38 m ²	111,38 m ²
Compras e Patrimônio	01	10,64 m ²	10,64 m ²
Sala ex alunos	01	10,64 m ²	10,64 m ²
Sala Coordenação	01	18,3 m ²	18,3 m ²
Sala da Direção	01	14,64 m ²	14,64 m ²
Zelador	01	76,86 m ²	76,86 m ²
Sala Técn. Informática	01	8 m ²	8 m ²
Guarita	01	17,59 m ²	17,59 m ²
BIBLIOTECA			
ESPAÇO	QUANTID ADE	ÁREA POR ESPAÇO - M ²	ÁRE A TOT AL
Acervo	01	48 m ²	48 m ²
Salão de leitura	01	66 m ²	66 m ²
Cabines	04	11,93 m ²	11,93 m ²
Comp. p/ pesquisa	01	12 m ²	12 m ²
BANHEIROS E VESTIÁRIOS			

ESPAÇO	QUANTID ADE	ÁREA POR ESPAÇO - M ²	ÁRE A TOT AL
Banheiros / Sanitários	06	16 m ²	96 m ²
ÁREAS CIRCULAÇÃO E ESPORTIVA			
ESPAÇO	QUANTID ADE	ÁREA POR ESPAÇO - M ²	ÁRE A TOT AL
Ginásio de esportes	01	538,46 m ²	538,46 m ²
Área de Circulação	01	562,69 m ²	562,69 m ²
Área de Conv. Coberta	01	454,12 m ²	454,12 m ²
ÁREA TOTAL			1.55 5,27 m²

8.2 - DEMONSTRATIVO DA INFRA-ESTRUTURA FÍSICA (MÓVEIS E EQUIPAMENTOS

SALA DE AULA / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
21	Carteiras	20	420
14	Computador	01	14
06	Data-show	01	06
21	Quadro magnético	01	21

21	Mesa e cadeira para prof.	01	21
TOTAL		482	

LABORATÓRIO DE INFORMATICA E MULTIDISCIPLINAR / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS

QTDE DE LOBORATÓRIOS (a)	DESCRÍÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Mesa e cadeira	13	13
01	Estabilizador	13	13
01	Computadores	13	13
01	Bancadas	01	01
01	Mesa e cadeira para prof.	01	01
01	Quadro magnético	01	01
TOTAL		42	

BIBLIOTECA / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS

BIBLIOTECA (a)	DESCRÍÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Mesa e cadeira	30	30
01	Impressora	01	01
01	Computador	04	04
01	Cabine de estudo individual	04	04
01	Estantes para livros	16	16
01	Balcão	01	01
01	Mobiliário administrativo	07	07
TOTAL		53	

SALAS COORDENAÇÃO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS

QTDE DE SALAS (a)	DESCRÍÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP.	TOTAL DE MÓVEIS E EQUP.

		POR AMBIENTE (c)	DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Cadeira	05	05
01	Impressora	02	02
01	Mesa	05	05
01	Computador	05	05
01	Armário	04	04
TOTAL			21
SALAS ADMINISTRATIVAS / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRÍÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
05	Computador	01	05
05	Impressora	01	05
05	Mesa e cadeira	08	08
05	Mesa para reunião	01	01
TOTAL			19
SALA DE PREPARAÇÃO MATERIAL DIDÁTICO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRÍÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
01	Mesa para reunião	01	01
01	Cadeiras	06	06
01	Balcão	02	02
01	Estante	02	02
01	Perfuradora	02	02
01	Bebedouro	01	01
TOTAL			14
DIVERSOS DISPONIBILIZADOS PARA TODA A INSTITUIÇÃO / MÓVEIS E EQUIPAMENTOS			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRÍÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP.	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP.

		POR AMBIENTE (c)	DISPONIBILIZADOS (a x c)
06	Bebedouro	01	06
04	Quadro de aviso	01	04
01	Refrigerador	01	01
05	Bancos	02	10
TOTAL			21
MATERIAL DIDÁTICO/ MOBILIÁRIO			
QTDE DE SALAS (a)	DESCRIÇÃO (b)	QTDE DE MÓVEIS/EQUIP. POR AMBIENTE (c)	TOTAL DE MÓVEIS E EQUIP. DISPONIBILIZADOS (a x c)
04	Estantes	01	04

8.3 – EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIOS PARA O CURSO DE ELETROMECÂNICA

8.3.1 LABORATÓRIO DE METALMECANICA

Tornearia

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD.
01	Torno Mecânico Universal Romi S-20	02
02	Torno Mecânico Universal Nardini NS-350	01
03	Recartilha Hetins	01
04	Placa Universal C/3 Castanha de 210 MM	03
05	Escala Milimetrada em Aço Inox de 300 MM	09
06	Arrastador p/ Torno de ¾" Tipo Reto.	07
07	Calibrador p/ Raio de 15,5 a 25 mm	03
08	Calibrador p/ Raio de 7,5 a 15 MM	01
09	Calibrador p/ Raio de 1/32" A ¼"	02
10	Calibrador de Ângulo de 1 Grau a 45 Graus	02
11	Tensor	02
12	Nível de Precisão Tumico Forn. C/ cx. Mad.	01

13	Mandril Jacobs N.36 Completo	01
14	Ponto Rotativo para Torno N.3	11
15	Tarraxa Cossinete de Ajust. De $\frac{1}{4}$ " a 1"	01
16	Calibrador de Profundidade de 350 mm	01
17	Suporte de Ferramenta Int. de 250 mm Interc.	02
18	Placa Universal de 3 Castanhas 190mm	03
19	Arrastador p/ Torno Tipo Reto de 2"	07
20	Alargador Expansivo de 9 a 38 mm	01
21	Excantilhão Universal	04
22	Placa Universal MC/3 Castanhas de 10"	01
23	Extintor de Gás Carbônico 6 kg	01
24	Esmerilhadeira de Coluna	01
25	Torno Mecânico Universal Nardini Modelo	04
26	Torno Mecânico Universal Nardini 502	01
27	Alicate Universal Belzer-Itma N.1425X6"	01
28	Alicate Universal de 6"	01
29	Alicate de Corte Diagonal Belzer-Itma 14650	01
30	Mesa em Aço com 4 Gavetas	01
31	Torno (Retifica-Dumore Mod.44-012)	01
32	Cadeira Escolar p/ Carteira Semi-Círculo	01
33	Compasso de Medidas Internas de 8"	01
34	Paquímetro MITUTOYO 530114	04
35	Mesa Imbuia Marca Estil Mos. M-3	01
36	Recartilha Tipo Reto e Cruzada	02
37	Mandril Porta Broca N.03 Mod.16 MM C/ Haste	02
38	Mandril Porta Broca de 5 a 26 mm	01
39	Cadeira Giratória em Palhinha Cerejeira	01
40	Retifica Portátil Adristandard de 1CV	01
41	Alfabeto de Aço de 4mm	01
42	Tesoura Tipo Funileiro de 250 mm GEDORE	02
43	Excantilhão 55 Graus Marca Cocado	02

44	Excantilhão 60 Graus Marca Cocado	02
45	Aparelho Telefônico Mod. Premium Interbrás	01
46	Bebedouro Elet. Tipo Pressão Beliere Inox.	01
47	Micrometro Ext. de 25 a 50 mm MITUTOYO 0,01	10
48	Micrometro Ext. de 50 a 75 mm MITUTOYO 0,01	05
50	Micrometro Ext. de 75 a 100 mm MITUTOYO 0,01	03
51	Esquadro Biselado de 300mmx200 MITUTOYO	02
52	Micrometro de Profundidade de 0 a 75 mm MIT	04
53	Esquadro Plano de 200x 130 MITUTOYO	01
54	Escantilhão 60 Graus Aço Inox Termicamente	06
55	Traçador de Altura c/ Lente 12"x300mm MITUTOYO	01
56	Relógio Comparador c/ Base Magnética MITUTOYO	01
57	Relógio Apalpador Curso 0,8mm MITUTOYO	01
58	Micrometro Ext. de 0 a 25 mm MITUTOYO 0,01	05
59	Excantilhão 55 Graus Aço Inox Termicamente	06
60	Recartilha c/6 Roldanas Tipo Reto e Cruzado	06
61	Pente de Rosca Universal Aço Inox. Termicamente	04
62	Micrometro Int. de 6 a 12 mm MITUTOYO Jogo	02
63	Micrometro Int. de 12 a 20 mm MITUTOYO Jogo	02
64	Mandril Até 5/16" c/ Haste Conica CM3	02
65	Televisor de 20" a Cores c/ Controle Remoto	01
66	Bloco Paralelo 20 x 40x100 MITUTOYO 961	01
67	Chave Combinada de 6 a 32 mm Jogo c/15 Peças	01
68	Chave Combinada de 1/4" x 1.1/4" Jogo c/ 16 Peças	01
69	Paquímetro Universal 200 mm/8" Mit.530.114	08
70	Escala Milimetrada em Aço Inox de 300 mm	03
71	Transferidor Ângulo Meia Lua 180º 150 mm	03
72	Micrometro de Med. Externa 0 a 25 mm 103.137 MIT	06
73	Micrometro de Med. Externa 75 a 100 mm 103.137 MIT	02
74	Micrometro de Med. Externa 25 a 50 mm 103.137 MIT	02
75	Martelo de Bola 500 Gramas Famastil	02

76	Quadro Branco de 25 x 120	01
77	Carteira Escolar	01
78	Carteira Tipo Secretaria Estufado em Tecido	11
79	Ventilador de Parede Loren- Sid 60 cm 110/220 V	04
80	Placa Universal 160 mm Centrex Completa	02
81	Suporte p/ Televisor, DVD e Vídeo	01
82	Telefone Pleno Intelbrás	01
83	Motoesmeril 1CV/ 220 v	02

Mecânica

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD.
01	Mesa Secretaria Pau- Ferro Marc. Marfinite	01
02	Estante Desmontável em Aço	02
03	Torno Mecânico Universal Joiville	01
04	Suporte p/Componentes Elétricos FD-Compl.	01
05	Simbologia Magnética	01
06	Unidade de Treinamento FD-BCH-12	01
07	Unidade de Treinamento FD-BCH-13	01
08	Unidade de Treinamento	01
09	Placa Universal de 3 Castanhas 190mm	01
10	Placa Universal de c/3 Castanhas de 10"	01
11	Prensa Hidráulica de 20 Toneladas	01
12	Esmerilhadeira c/ Rebolo de 8"	01
13	Martelo de Bola de 400 Gramas	02
14	Morsa de Bancada	01
15	Morsa de Bancada N.3	01
16	Fonte de Alimentação Reg. Mod. CC.3030	01
17	Estante de Aço Desmon. C/7 Prateleiras	01
18	Tampo Perfurado FD1 100X700 Cod. 100557	01

19	Quadro Magnético 2MX1M	01
20	Transparência Conj. Básico FD-BEP-11 091053	02
21	Transparência Símbolos Magnét. Lousa 090120	01
22	Transparência FD-22 COD. 0902399	01
23	Transparência Unid. Trein. FD-LPN-4 270251	02
24	Esquadro de Precisão Série 916-214 MITUT.	03
25	Régua de Verificação de Controle MITUTOYO	04
26	Motor Redutor R-40 Transmotécnica	01
27	Cadeira Giratória em Palhinha Mod. 825	01
28	Motor Redutor R-40 Transmotécnica 4681	01
29	Motor Redutor R-40 Transmotécnica 1170	02
30	Motor Redutor R-40 Transmotécnica EH 410	01
31	Bomba Centrífuga Mark 17 Mod. 058	02
32	Motor WEG Modelo 90I Trifásico 1 CV	01
33	Ventilador de Teto Marca Ciclone 4 Hel.	02
34	Tacômetro Padrão Ref. Microtest L20	03
35	Grua Cap. Até 1000 kg Padrão Marca Schultz	01
36	Talha Padrão Ref. 03N 1000 kg Marca Bergstel	01
37	Sacador de Polia Ext.. 89/100 mm 952-A Difasa	03
38	Sacador de Polia Ext.. 89/100 mm 952- Kukko	01
39	Sacador de Rolamento Int. Mod. Mec.943-E Difasa	04
40	Tanque p/ Lavagem de Peças c/ Motor de ¼”	01
41	Estetoscópio p/ Mecânico Padrão Kent 1129	01
42	Sacador de Polia 200x130mm Ref.8569/2 Gedore	08
43	Forno Tipo Câmera 250x250x400mm M-Q. 318	01
44	Vibrometro Padrão Ref. MT- 204 Microtest	01
45	Carrinho p/ Manutenção Ref.8044 Marca Casoy	03
46	Alavanca 384 mm Marca Belzer	04
47	Chave Soquete de 6 a 22 mm Gedore JG C/17 PC	03
48	Bomba de Graxa c/ Cap. p/500 Gramas R1025	08
49	Chave Grifo 225/10” Ref. Gedore	12

50	Chave Corrente de 18"	02
51	Chave Corrente de 24"	02
52	Chave Soquete Jg c/20 Peças de 1/4" x1. 1/4"	03
53	Chave Ajustável de 10" Gedore	02
54	Paquímetro Universal de 6" MITUTOYO	04
55	Nível de Bolha de Precisão 200 mm MITUTOYO	02
56	Alicate Volt- Amperímetro Escala de 0 a 300	01
57	Micrometro Interno de 40 a 45 mm MITUTOYO	01
58	Dinamômetro 5 x 100G Padrão Ref. AT-5 Filiz	02
59	Escala Milimetrada em Aço Inox. De 300 mm Japo	04
60	Escala Milimetrada em Aço Inox. De 500 mm Japo	02
61	Prumo de Aço p/ Instalação de Máquinas 1770	04
62	Kit de Injeção de óleo SKF Ref.729101	01
63	Dinamômetro Cap. Ate KG AR-5	01
64	Lupa de Leitura de 0 a 100 mm Aumento 5 vez.	03
65	Micrometro Externo 0-25 mm Starref	02
66	Micrometro Externo 25-50 MM Starref	02
67	Micrometro Externo 50-75 MM Didgmess 1jogo	02
68	Micrometro Interno 11-20 mm Digmess 1jogo	02
69	Micrometro Interno 20-40 mm Digmess 1jogo	02
70	Relógio Comparador c/ Base Magnética Digime	03
71	Bancada em Aço Revestida com Borracha	04
72	Suporte para Forno de Mufla	01
73	Modulo Sequenciador c/12 pares DFSS-12	01
74	Placa c/2 Relés Temporizadores NA-NF	01
75	Compressor Profissional Schultz c/Motor MSV	01
76	Ventilador de Parede Loren-Sid60 cm 110/220 v	03
77	Kit de Ferramenta	01

Fresagem

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD.
01	Fresadora Universal- Azerf	01
02	Fresadora Universal Keen Mey Treckeu	01
03	Fresadora Universal Sanches Blans	01
04	Fresadora (Mesa Divisora Rossi)	01
05	Torno (Divisor Linear Rossi)	01
06	Torno (Cabeçote Universal Rossi)	01
07	Torno (Cabeçote Contornador)	01
08	Fresadora Universal Marca Rossi	01
09	Morsa Universal	01
10	Eixo Porta Fresa 27 mm	02
11	Torno (Divisor Universal)	01
12	Eixo Porta Fresa 27 mm	01
13	Eixo Porta Fresa 32 mm	01
14	Fresa Diametral Jogo c/8 Peças N.7	01
15	Fresa Diametral Jogo c/8 Peças N.9	01
16	Fresa Diametral 1jogo c/8 Peças	01
17	Fresa Diametral Pitch N.8 de 12 a 13	01
18	Fresadora Disco 4, 5, 6,7 Kearnay- Treck.	01
19	Fresa Cilind. De Dente Elicoidal 4"x3" 1/2	01
20	Fresa Cilind. De Dente Elicoidal 3"x3"	01
21	Fresa Perfil p/ Estria Din 5462 Forma A	02
22	Micrometro Pé engrenagem Série 123 0-25	01
23	Fresa Gerador Módulo	03
24	Fresa R-290 050 Q22 12M Volfer	01
25	Fresa Din 3972 Modulo 1200 Jogos c/ 8 Peças	01
26	Fresa Din 3972 Modulo 1,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01
27	Fresa Din 3972 Modulo 2 20G Jogo c/ 8 Peças	01
28	Fresa Din 3972 Modulo 2,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01
29	Fresa Din 3972 Modulo 2,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01

30	Fresa Din 3972 Modulo 3 20G Jogo c/ 8 Peças	01
31	Fresa Din 3972 Modulo 3,5 20G Jogo c/ 8 Peças	01
32	Pinça Jogo c/15 Unidades	01
33	Bloco Padrão Din-961 Jogo c/103 Peças 150.41	01

Ajustagem

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
01	Mesa p/ Funcionário com 3 Gavetas	01
02	Mesa p/ Instrutor de Oficina	01
03	Máquina Afiadora de Ferramentas Marca Melo	01
04	Martelo de Bola 400 Gramas	07
05	Martelo de Bola 600 Gramas	02
06	Morsa Bancada n.4	01
07	Desempeno de Ferro Fundido	07
08	Mesa p/ Instrutor de Of./ Tampo Inclinado	01
09	Transferidor Metálico	07
10	Serra de Fita Vertical Grob M-NS-24	01
11	Morsa de Bancada	01
12	Furadeira de Bancada Mod.1UB Joinville	01
13	Goniômetro c/4 PC 2 ESQ. TRASF. e Réguas	01
14	Comparador Com Base Magnética e Relógio	01
15	Escala Milimetrada em Aço Inox de 1M	01
16	Escala Milimetrada em Aço Inox de 2M	01
17	Plaina Limadora Zocca 550 c/ Base Giratória	02
18	Mesa de Tracagem 500/600 mm	01
19	Furadeira de Coluna Modelo FC, C/Motor	01
20	Furadeira de Bancada F-5 de ¾"	01
21	Secador de Polias GEDORE 8565/3	01
22	Paquímetro MITUTOYO Cap. Medicão 200mx8"	01
23	Bancada de Oficina 2 Faces 3,25x120x96cm	02

24	Morsa Bancada N.4	02
25	Esquadro de Precisão	01
26	Paquímetro Universal de 8" MITUTOYO	05
27	Armário em Aço Desmon. C/2 Portas de Correr	03
28	Arquivo de Aço c/4 Gavetas	01
29	Paquímetro em Aço Inox c/ Graduação	01
30	Mandril Jacob ou Similar Cone Morse n.3	01
31	Extrator de Rolamentos 75m/m	01
32	Morsa Fixa Paralela Adriática Ref. Mad-3	02
33	Paquímetro MITUTOYO 530114	04
34	Bloco Paralelo de Aço Código 961302 MITUTOYO	02
35	Paquímetro MITUTOYO Tracador de Altura	01
36	Régua de Verificação de Controle MITUTOYO	05
37	Graminho Ref. 502-1056 MITUTOYO	01
38	Micrometro Ref.103-137 MITUTOYO 0 A25mm	01
39	Micrometro Ref.103-177 MITUTOYO 0 A 1"	01
40	Bloco V Ref. 181-903 MITUTOYO	01
41	Nível Ref. 960-60 3 A MITUTOYO	01
42	Máquina Dobra Chapa Brasoto 155º CD	01
43	Furadeira Radial KR-40 c/ Mesa e Mandril	01
44	Mesa Coordenada	01
45	Plaina Limadora Rocco M-PRV-300 c/ Mesa Divi.	01
46	Morsa de Bancada n.4 c/ Base Giratória	02
47	Armário c/ Ferramenta em mm 1400 GM Gedore	01
48	Cantoneira 962-103 MITUTOYO	01
49	Esquadro de Precisão Serie 916-214 MITUTOYO	10
50	Régua de Verificação de Controle MITUTOYO	06
51	Cadeira Giratória em Palhinha Mod. 825	01
52	Condicionador de Ar SPRINGER 21000 BTUS	01
53	Quadro Magnético 1,20x2, 00m	01
54	Morsa de Bancada n.5	03

55	Chave Combinada de 6 a 32 mm Jogo c/15 Peças	01
56	Chave Combinada de 1/4"x 1.14/l" Jogo c/ 16 Peças	01
57	Escala Milimetrada em Aço Inox de 300 mm	13
58	Paquímetro Universal 300 mm/12"530.115 MITUTOYO.	03
59	Micrômetro M/Externa de 25 a 50 mm MITUTOYO	02
60	Paquímetro 150 mm STARRET	01
61	Morsa Paralela MOD-MP-951 CABRI 37 mm/110 mm	01
62	Mandril 161 Cônico B18 Hemon 161B18	01
63	Mandril 131 Cônico B16 Hemon 131B16	02
64	Carteira Escolar	15
65	Ventilador de Parede Loren-Sid 60 cm 110/220 v	03
66	Afiadora de Ferramentas c/ Avanço Longitudinal.	01
67	Serra Fita Horizontal p/ Metais 225 mm	01
68	Furadeira Portátil de Impacto Mod. HD500	01
69	Rugosímetro Portátil Mod. TR 200 Parâmetros	02
70	Esmerilhadeira Angular Disco 4.1/2 640 W	02

Torno CNC

ITEM	DESCRÍÇÃO	QTD
01	Estante em Aço Desmont. C/7 Prateleiras	01
02	Kit de Ferramentas Sandvik c/10 Sup.100 INS	01
03	Torno Mecânico Horizontal de Comando	01
04	Quadro Magnético 100x200	01
05	Microcomputador Athlon 2.0AMD K8 256MB 52	01
06	Estabilizador	01
07	Condicionador de Ar SPRINGER	01
08	Carteira Escolar	13
09	Quadro Magnético de Alumínio 1,20x2, 50	01

8.3.2 LABORATÓRIO DE METROLOGIA

ITEM	DESCRÍÇÃO	QTD.

01	Calibrador de raio Côncavo e convexo	02
02	Micrometro p/ Medição de Espessura Parede	01
03	Micrometro c/3 pontas de metal duro 6 a 12m	02
04	Nível de precisão Quadrangular Marca CSE	01
05	Paquímetro de Prof. Medidas Internas Inox	01
06	Paquímetro de Prof. em aço Inox c/ graduação	01
07	Prisma Duplo de Aço Retificador Cap.60000	01
08	Régua Triangular de Ferro Fundido	02
09	Régua de Controle com fio Temperado e Retificado	02
10	Régua de Tracar	02
11	Relógio Comparador a provas de Choque	01
12	Suporte para Relógio Comparador	01
13	Suporte Ajustável p/ Micrometro	16
14	Traçador Vertical c/ Escala e Nonio 0A300	01
15	Transferidor de Graus c/ Base Retangular	01
16	Transferidor de Ângulos Mar.Peter Muller	01
17	Esquadro Cilíndrico Padrão de Alta Precisão	01
18	Esquadro de Precisão de Aço c/ Fio Temperado	01
19	Micrometro Interno c/ três pontas de Meta	01
20	Calibrador Cônicoo Macho e Fêmea	04
21	Micrometro Ext p/ Medição de Rosca Ext	01
22	Micrometro Ext. Mod. Convencional 2" A 3"	01
23	Micrometro Ext. Mod. Convencional 3" A 4"	01
24	Micrometro de Profundidade c/ Capacidade	01
25	Medidor c/ Comparador de Diâmetros	04
26	Calibrador de Arame c/ Suporte JG c/7 Peças	02
27	Escala Milimetrada em Aço Inox	13
28	Calibrador de Chapas e Arames BWG	01
29	Calibrador de Folga em Milímetro 100x10 M	01
30	Calibrador de Boca Fixa – Passa não Passa	01
31	Calibrador Tampão Fixo- Passa não Passa	10

31	Calibrador Boca Fixa- Passa não Passa	01
32	Quadro Magnético Memo- Board de 1,25 x 1,80	01
33	Paquímetro Digital	02
34	Micrometro Externo Cap 25-50	05
35	Micrometro Externo c/ Batente em V	01
36	Projetor de Perfil Modelo Pi- 300H	01
37	Lente de 10x Código 172-202	01
38	Lente de 50x Código 172-202	01
39	Lente de 100x Código 172-202	01
40	Filtro Verde Código 172-160/2	01
41	Suporte de Contra Pontas p/ Códigos 176	01
42	Dispositivo p/ fixação de Peças Cod. 176.107	01
43	Projetor Mesinha Giratória Cod.172- Acesso	01
44	Projetor Leitura Digital Eletron. Acessor	01
45	Desempeno MITUTOYO	01
46	Trena Stanley Me 06	01
47	Compasso MITUTOYO 950271 Med. Externa	01
48	Micrometro a Disco MITUTOYO 12301	01
49	Micrometro de Prof. Interno MITUTOYO 128101	01
50	Micrometro de Profundidade de 0 a 25 mm	02
51	Compasso de Medidas Externas MITUTOYO	01
52	Compasso de Ponta MITUTOYO 950281	02
53	Compasso de Medida Interna MITUTOYO 950291	02
54	Compasso Pe e Ponta MITUTOYO 950261	04
55	Nível MITUTOYO 960602	02
56	Paquímetro com Relógio MITUTOYO 505634	01
57	Paquímetro com Relógio em Pol. MITUTOYO 505627	01
58	Paquímetro de Prof. MITUTOYO 527402	09
59	Micrometro MITUTOYO 102217	24
60	Micrometro com Relógio MITUTOYO 107102	01
61	Micrometro a Disco MITUTOYO 123101	01

62	Micrometro c/ Profundidade MITUTOYO 128101	03
63	Graminho MITUTOYO 156502	01
64	Compasso de Med. Externa MITUTOYO 950271	02
65	Compasso de Ponta MITUTOYO 950281	02
66	Compasso de Med. Interna MITUTOYO 950261	01
67	Nível MITUTOYO 960602	02
68	Micrometro p/ Rosc. Metric. Serie 575 0 A 25M	05
69	Retroprojetor de Transparência VGS 300 IEC	01
70	Cadeira Fixa em Curvin Preto- Jacui	01
71	Condicionador de Ar York 10.000 BTUS	01
72	Paquímetro Universal 150 mm/6" MIT.530.140	08
73	Pente de Rosca 52 Lâminas MM/Pol. 55/60	02
74	Paquímetro Universal 150 mm/6" 530.104 B10 M	04
75	Cadeira Fixa Revest. Em Tecido Marca Almeid	12
76	Cadeira Fixa em Tec. Azul Mesclado Est. Aço	20
77	Gabinete Padrão c/19 Portas em Acrílico	01

8.3.3 LABORATÓRIO DE SOLDAGEM

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
01	Esmerilhadeira de coluna Bambozzi Trif. 1,5	01
02	Prensa Excent PB8 2543Joiville Trif 1CV	01
03	Bigorna 670x110 MM	01
04	Cilindro de Oxigênio Capacidade 7M3	05
05	Retifica de Solda Master AC/DC	01
06	Retifica de Solda Mig VI-2006	01
07	Máquina p/ Curvar Tubo (Marinaro) c/Coluna	01
08	Mocho c/ Acento Giratório de Aço	16
09	Bancada em Aço p/ Solda Oxiacetilenica	08
10	Máquina Polikorte p/ Corte semi-Automática MC-	01
11	Tanque p/ Resfriamento de Peças	01
12	Regulador de Pressão p/ Oxigênio R-82	01

13	Regulador de Pressão p/ Acetileno R-203	01
14	Bancada p/ Solda a Arco Elétrico	08
15	Extintor de Incêndio CO2	01
16	Carrinho p/ Solda Ixiacetilenica c/Rodizio	01
17	Placa Universal c/3 Castanha de 160 mm	01
18	Bancada c/ Tanque p/ Corte Cilíndrico	01
19	Desempeno c/ Mesa	02
20	Bancada p/ corte Oxiac. De 600x550x500	01
23	Bancada p/ corte Oxiac. De 800x800x2000	01
24	Bancada Duplo em Aço	02
25	Máquina Policorte Marca JOWA Modelo SR-12	01
26	Cilindro de Oxigênio	01
27	Suporte de Aço p/ Apoio das Máquinas de Corte	01
28	Retifica de Solda Master NT 2000 Eutectic	04
29	Guilhotina Newton Cap ½	01
30	Kit Processo de Deposição de Ligas Micro-	01
31	Forno Elétrico "204-Digital": Serie 2734	01
32	Estufa Portatil Modelo COCHICO PV/35	03
33	Estufa Termosolda Mod 5013	01
34	Máquina de Soldar Semi Autom. Corte Oxiacetilênico	01
35	Morsa de Bancada N.4 Forjasul	08
36	Prensa Hidráulica Automática Motoriz. C/ Tanque	01
37	Motor Redutor Trasmotécnica 970	01
38	Máquina de Soldar Semi Aut. Corte Oxiac.	01
39	Máquina de Soldar Mig/Mag Esab Med-44BR	01
40	Máquina de Soldar Mig/Mag Esab M.A 10-320	01
41	Quadro Magnético 1.50x1. 00 Marca Superquad	01
42	Estante em Aço duas Faces 104x55x200 c/10 Band	01
43	Pistola p/ Soldagem MIG Ref. MB-36 3M Binzel	01
44	Calandra Marca Mag. Modelo C-1000 1050 mm	01
45	Regulador de Pressão M. Center Soldas CO2	01

46	Retroprojetor de Transparência 300	01
47	Condicionador de Ar SPRINGER 30.000 BTUS	01
48	Carteira Escolar Tipo Universitária Tec AZ	10
49	Tocha Tig WP-26 v Comp. De 4m Marca SUMIG	03
50	Carteira Esc. Tipo Univers. Revestida Tec. Mescl.	06
51	Regulador de Pressão p/ Oxigênio e CO2	02
52	Esmerilhadeira Angular c/ Dupla Isol. Boch	01
53	Esmerilhadeira de 4"	01
54	Transformador p/ Soldagem Ref- Scandia 325	01
55	Gerador de Alta Freq. Framatic p/ Soldagem	01
56	Fonte Invertec V-200S/200 A	01
57	Alimentador de Arame Mef 44-R Solenóide 42 V	01
58	Furadeira Boch 220 V	01
59	Esmerilhadeira Angular Bosch 5	02
60	Televisor Marca Philco de 21" TPF-2130 Tela Plana	01
61	Esmerilhadeira Moto Esmeril Mod-Me 6HP 3450	01
62	DVD Digital Marca Philips Dvp-4050 Automático	01
63	Regulador Cilindro PGFG 88 A WM	01
64	Esmerilhadeira GWS BOSCH	02
65	Maçarico de Soldox X201	02
66	Pistola TIG SR 26 v-4m (705BR18-10)	03
67	Mascara Soldagem Tipo Eletrônica	02
68	Regulador de Pressão p/ Argônio	01
69	Retificaor p/ Solda Arco Elétrico 60 A	01
70	Maçarico de Corte Manual Ref. 880	01
71	Torno de Bancada nº2	02
72	Carrinho p/ Ferramenta Padrão Marcon	01
73	Serra Pneumática TT	01
74	Telefone Premium Sem Chave Perola Intelbrás	02
75	Retifica Pneumática	01
76	Esmerilhadeira Angular WS115-220 V	01

77	Martelete Pneumático c/ Kit Cinzeis	01
78	Afiadora de Tugstenio Modelo AT2000	01
79	Fonte Multi Processo Mig Pulse 4000	01
80	Pistola de Solda p/ Mig/Mag-24 KD	02
81	Bomba p/ Teste Hidrostático Cap 2000 KG	01
82	Esmerilhadeira Angular MGA450/220 V	02
83	Lixadeira Portátil 906/220 V	02
84	Estufa Portátil COCHICHO 110 V	01
85	Motor Elétrico 4CV AP 1720RPM 220/380 VOGES	01
86	Lixadeira Angular Portátil 220 V	01
87	Retifica Portátil 220 V	02
89	Estufa CARB EGG 05 KG 220 V	01
90	Armário em Aço Multiuso 1850x900x400 mm	01
91	Armário em Aço Baixo	01
92	Armário p/ Ferramentas Duplo Aço 1030x900x400	01
93	Mesa em Melanina na Cor Azul c/ 3 Gavetas	01
94	Cadeira Secretária na Cor Azul c/ Braços	01
95	Mascara de Cristal Liq. Dim (15) Temp 5 a 55º Oximig	02
96	Conj. p/ Soldagem de Líquido TIG c/ IG de Alta	01
97	Fonte p/ Soldagem Semi-Automático MIG/MAG Mod.	01
98	Fonte de Corrente TIG POP 3005 Faixa de Ajuste	01
99	Fonte p/ Corte a Plasma Mod. PC55 220/380/440 V	01
100	Estufa portátil COCHICHO até 80º CAROGRAFITE	08
101	Tocha Pistola de Solda MB36 KD CAP.34 Amp	01
102	Máquina de Solda por Resistência (Ponteadora)	01
103	Retificador de Soldagem a Arco Elétrico	01
104	Armário Alto 1.60x0. 80x. 0 45 c/2 portas	01
105	Cadeira Univ. c/ Braço c/ Espuma e Curvim Azul	15

8.3.4 LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
01	Livro Eletricidade Básica c/3 Volumes	01
02	Fonte de Alimentação SON. MOD. CC-302	04
03	Varivolt- Variável de Voltagem MOD.VM-115	01
04	Analizador Digital c/ Indicação de Cinco dígitos	01
05	Gerador de Áudio Marca MINIPA MOD.201	05
06	Osciloscópio Minipa MO-1220	01
07	Proto Board Marca SHAKOMIKO PL-553	05
08	Proto Board Marca SHAKOMIKO PL-5531650	01
09	Quadro Magnético Convencional	04
10	Modulo de Eletrônica Básica 8860	01
11	Bancada de Instruções 2000x1000x800mm	06
12	Armário Formica Branco 1500x450x900mm	06
13	Mesa Formica Branca 1230x700x790mm	01
14	Modulo Motor Serie	01
15	Modulo Circ. Disparo Monofásico e Trifásico	01
16	Modulo Transformadores	05
17	Modulo Fonte CC	04
18	Modulo Diodos Retificadores	02
19	Modulo Motor Serie	02
20	Modulo Cargas	01
21	Livro Eletrônica Industrial	03
22	Livro TTL/ CMOS Circuito Digitais	01
23	Fonte de Alimentação Dawer	04
24	Osciloscópio 20 HZ 2 Canais Mod CS4025	05
25	Bancada c/ Estrutura em Madeira	06
26	Bancada c/ Estrutura em Madeira de 20 mm	08
27	Watímetro CC de 0 A 100 W ENGRO MOD.71	12
28	Máquina Constituída c/3 Peças (Conjunto)	01
29	Teste Identificador de Cis Megatel	02

30	Aparelho Apagador de Epron	01
31	Painel Camb c/ Tiristores Acresc de Calor	02
32	Osciloscópio Homhz Duplo Canal Mod CS5135	01
33	Condicionador de Ar Consul Air Master 21000	01
34	Variador de Tensão Monof. ATV-115M	06
35	Motor CC Composto Weg CE-11,4	01
36	Painel de Acionamento Conversor Trif.	01
37	Estação de Solda Ref. Ec-2002	05
38	Sugador de Solda 024 x 210 mm	06
39	Impressora Epson LX 300	01
40	Gerador de Áudio Mod. Gag-808G MINIPA	01
41	Condicionador de Ar Cônsul Air Master 21.000	03
42	Unidade de Treinamento Experimental ED-2100	01
43	Kit de Treinamento Experimental ED-6000	01
44	Aparelho Telefônico Mod. Premiun Interbrás	01
45	Sugador de Solda Câmera de Vácuo AFR Master	06
46	Estação de Solda 150/450º Wellwe EC-2002 m	05
47	Multímetro Minipa N. ET 2081	01
48	Multímetro Minipa N. ET-5051 A	03
49	Kit p/ Treinamento em Microondas M-56. 200	01
50	Gerador de Barra Mod. GB-52 Diatron Nacional	01
51	Medidor de LCR Digital Portátil Mod.-RLC-800	01
52	Watímetro RF Modelo 43 10D,50H,50C 100B	01
53	Teste Testador de Cabo Coaxial Mod.BK-2131	02
54	Conjunto Didático em Comum. Óptica Opt-200	01
55	Conjunto Didático em Telec. Modelo TC-2100	04
56	Conjunto Didático em Manut. Em Tel. M-AT200	04
57	Conjunto Didático em Manut. Em Central. Telefônica. PB80	01
58	Medidor de Ondas Estacionaria SWR-3002 EDC0	01
59	Teste Microscanner MT-8200-31 Flukemi	01
60	Multímetro Digital IK-1500	09

61	Cadeira Giratória Revestida em Tecido Azul	34
62	Televisor de 29" Marca TOSHIBA Ref-2998	01
63	Vídeo Cassete Marca TOSHIBA Stéreo 796	01
64	Scanner HP 2400 c/ Placa 3D NVIDIA G-FORCE	01
65	Multímetro Analógico YX 360 TRN	10
66	Microcomputador Pentium IV 3.0HT 512KB 256	01
67	No-Break 0,6 KVA Marca TS SHARA UPS 7001BS	01
68	Impressora Epson Stylus C-43 UX	01
69	Retroproyector de Transparência 300	01
70	Carteira Tipo Universitária c/ Prancheta	14
71	Mesa em Melamina Cor Ovo Med.1,20x0,60	02
72	Cadeira Giratória Estofada em Melamina	02
73	Soprador Térmico	01
74	Carro p/ Ferramentas c/ 5 Gavetas	01
75	Impressora Laser Monocromática c/ Função	01
76	Extintor de Incêndio Gás Carbônico	02
77	Multímetro Digital MINIPA	02
78	Multímetro Digital ET-1600	02
79	Modulo de Entrada/Saída Analógica em 235-4 A	02
80	Modulo de Clock + Bateria p/ CPU 212 E 222	02
81	Modulo de Entrada/Saídas Digitais EDM 223-8 X	02
82	Fonte de Digital MPL 1303	03
83	Armário de Aço Cinza c/3 Prateleiras e 2 Portas	02
84	Gerador de Funções MFG4202	01
85	Protoboard Msb-500 ICEL	01
86	Condicionador de Ar Gree SJ21 21.000BTUS	02
87	Multímetro Digital ET-1609	08
88	Minipa- Multímetro Gráfico- MS 10	01
89	TOYO- EST de Solda DIG-TS 870D 220V	01
90	TOYO- EST de Solda DIG-TS 960D 220V	01
91	Fonte de Alimentação DC Simétrica com Saídas	06

92	Multímetro Digital Portátil Display de 31/2	06
93	Switch 16 Portas 10/100 D-LINK	01
94	Condicionador de Ar 21.000 BTUS	01
95	Condicionador de Ar 36.000 BTUS SPLIT GST36	01
96	Osciloscópio Digital 100MHZ 4 Canais CANAGILENT	01
97	Moto Esmeril Bancada Caracol 8"	01
98	Multímetro Digital True RMS Display 5" AC/+DC	01
99	Estação de Soldagem Digital 220 V	01
100	Gerador de Função DGS 10MHZ Agilente 33210 A	01
101	Gerador de Funções DG1022	01
102	Gerador de Funções Digital Freq. 0.02 A 24 HZ	06
103	Microcomputador Dexcon Dual Core 2.6 HZ	12
104	Monitor LCD 17" PHILIPS 170CW8F WIDESCREEN	12
105	No-Break Staytion 600VA	12
106	Estação de Retrabalho SMD Digital Mod.TS850D	06
107	Motor de Indução ½ CV/60 HZ Trifásico 220 v	06
108	Modulo Didático p/ Estudo de Eletrônica	06
109	Osciloscópio Digital Tektrinix Modelo TDS-2021B	06
110	Estação de Solda TOYO Modelo TS 980D	06
111	Plataforma de Desen. p/ Microcontroladores	06
112	Gravadora e Depurador Microcontroladores	06
113	Kit Didático de Controle de Nível de Vazão	01
114	Bancada Modular de Inversor de Freqüência	06
115	Conversor de Velocidade de Motores CC	02
116	Modulo Didático p/ Estudo de Eletrônica	06
117	Modulo Didático p/ Estudo de Eletrônica Digital	06

8.3.5. LABORATÓRIO DE METROLOGIA

ITEM	DESCRIÇÃO	QDT
01	Paquímetro	60
02	Relógio comparador	35
03	Goniômetro	03
04	Regra graduada	40
05	Trena	24
06	Medidor de rosca	05
07	Medidor de folga	05
08	Termômetro infravermelho	20
09	Micrômetro	60

8.3.6 LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE PREDIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
01	Escala Milimetrada em Aço Inox. 600 mm	06
02	Escala Milimetrada em Aço Inox. De 300 mm	08
03	Motor de Duas Velocidades c/2 Enrolamentos	01
04	Motor Trifásico (Tipo Gaiola em Curto)	02
05	Motor Trifásico c/112 Terminais p/ Ligações	01
06	Furadeira de Bancada c/ Cap. De Furo até 5/8	01
07	Motor B 80 A 2	01
08	Armário Tipo C	04
09	Armário Tipo B	02
10	Paquímetro Univ. 530-104 MITUTOYO	01
11	Motor Assincrono Induc. Monof. Aux. Weg	01
12	Motor de Induc. TRIF. D/Rolam. Weg	01
13	Motor Assincrono Induc. TRIF. DR 11 Weg	01
14	Motor de Indução TRIF. Modelo 90I Weg	01

15	Motor de Indução TRIF. 100L 789 Weg	01
16	Motor Indução TRIF 90S 1191 Weg	01
17	Motor e Induc. TRIF. 90L 1291 Weg	01
18	Motor de Induc. TRIF. 100L 789 Weg	01
19	Transformador Autotransformador TRIF. M-	06
20	Morsa Paralela Fixa N.4 SCHULZ	01
21	Morsa de Bancada p/ Tubo n.2 SCHULZ	01
22	Detector de Proximidade Indutivo XS-1	16
23	Detector de Proximidade Indutivo C-40FP26	19
24	Furadeira Elétrica Portátil Impacto Ind. BOSCH	01
25	Cadeira Giratória p/ Digitador Marca ME/LINEA	07
26	HUB Padrão Ethernet 10 Base RJ 45 Marca OEM	01
27	Scanner de Mesa Pce 9600	01
28	Televisor Toshiba 20" Tela Azul	01
29	Central de AI. Pat. AD-423 4 Zonas c/ Acessor	01
30	Bomba Elét. Centrif. Trifásica ¼ CV 60H	01
31	Kit Sist. Monit. Autom. Controlador de Acesso	02
32	Modulo Interface Kwer Plus Control. Acesso	04
33	Controle de Acesso SC 05C/2 Leit. de Car	01
34	Balcão p/ Computadores da Oficina de Eletricidade.	01
35	Armário p/ Sala de Estudo Oficina de Eletricidade.	03
36	Carteira Escolar Tipo Universitária TEC AZ	15
37	Mesa p/ Professor c/3 Gavetas 1,20x0, 60x0, 74	03
38	Cadeira Fixa p/ Professor	03
39	Cadeira Giratória	03
40	Monitor de 17" CRT Convenc. Philips M-107 E	10
41	No- Break de 0, 600 KVA	10
42	Carteira Escolar	32
43	Quadro Escolar Branco Medindo 1,22 x 2,44 mm	03
44	Microcomputador Processador Pentium IV	10
45	Bloco Temporizador Pneumático Retard. Energ.	10

46	Impressora Laser Monocromática LEXMARK 230	01
47	Condicionador de Ar SPRINGER 30.000 BTUS	04
48	Gabinete Padrão c/19 Portas em Acrílico	01
49	Multímetro Marca Minipa ET-2053 Digital	04
50	Conjunto Modular Automação 1700x800x400 KI	18
51	Mesa em Melanina na Cor Ovo 1,10x0, 60x0,74	08
52	Cadeira Tipo Secretária Gir. Revestida Tec. Azul Mesclado	16
53	SWITCH DERLINK 24 P 10/100 VLAN 19" B114224 C	01
54	Condicionador de Ar Eletrônico de 21.000 BTUS	01
55	Condicionador de Ar Split Tipo AIR DE 24.000 BTUS	04
56	Cadeira Tipo Secretaria Estufado em Tecido	19
57	Fonte Logo Power GEP 1331 15	10
58	DVD Marca Philips 4000	01
59	Controle 100/240 v- 50/60HZ Zelio Logic 12 Entradas	03
60	Unidade Interna de Vídeo c/ Tela de 4" Color	03
61	Central de Portaria HDL Mod. C12000 Sistema	01
62	Unidade Externa Modular de Porteiro	01
63	Câmera de Vídeo Seco CCD Color 13VDC 200 MA	02
64	Câmera IP D-LINK DCS-900 Compressão MJPG/MPEG4	01
65	DESLPORTE HDL Monobloco p/ Acionamento	01
66	Porta Automática c/ Sistema Mecânico Linear	02
67	Controle de Velocidade e Motores CA Sistema	02
68	Chave de Partida c/ Simulador de Defeitos	04
69	Kit de Soft Start Weg (Conjunto)	03
70	Kit Servo Acionamento Weg (Conjunto)	02
71	Kit CLP (Conjunto)	08
72	Kit Inversor (Conjunto)	08
73	Painel de Comando	10
74	Alicate Amperímetro ET 3006	02
75	Alicate Amperímetro ET 3200 A	08
76	Armário de Aço Cinza c/3 Prateleiras e 2 Portas	02

77	Multímetro Digital ET 1610	02
78	Motor Monofásico de Fase Auxiliar ½"	04
79	Condicionador de Ar Springer 30.000 BTUS	04
80	Motor Elétrico ½ CV 1745RPM Trifásico	08
81	Motor Elétrico ½ CV 1745RPM Monofásico	02
82	Multímetro Analógico ET2022A	16
83	Multímetro Digital Padrão IEC ET 1002	16
84	Voltímetro – Amperímetro Alicate Padrão ET3122	02
85	Multímetro Digital Padrão IEC1010 1:CAT	01
86	Multímetro Analógico ET2022A	16
87	Multímetro Digital ET1605 Display LCD 3.1/2	16
88	Carro Bancada e Armário p/ Ferramenta	01
89	Quadro Branco Borda de Alumínio 2.50x1,20	01
90	Projetor Multimídia (Data Show) Tecnologia	01
91	Kit de Eletrônica Industrial	02
92	Kit de Medidas Elétricas	02
93	Moto Esmeril de 1CV 220 v/60HZ Marca Somar	01
94	Alicate Volt-Amperímetro Digital ET3200A	07
95	Furadeira Elétrica Manual Mandril 3/8 80 w 220 v	01
96	Kit 3 Suporte/Mandril p/ Serra Copo	04
97	Armário de Metal Med. 1.70x0. 78x0. 32m	02
98	Morça para Tubo Nº 2	04
99	Arquivo de Aço c/4 Gavetas 1330x470x570mm	02
100	Furadeira Hobby 127 V	01
101	Terrômetro Digital	01
102	Armário de Aço Medidas 170x75x32 cm	01

IX - DEMONSTRATIVO DO SISTEMA DE GESTÃO

SISTEMAS DE GESTÃO	DESCRITIVO DOS RECURSOS E SERVIÇOS DOS PROGRAMAS
GESTÃO ACADÊMICA	Programa SGE – Sistema de Gerenciamento Escolar
GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA	SISP – Sistema Integrado SENAI/PA TQC – Total Quality Control Módulos: Documentação Ações Auditorias CR5 – Controle de Recebimento Sistema ZEUS Módulos: Contábil Orçamentário Financeiro Sistema de Gestão e Indicadores de Desempenho.

X – PESSOAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E DOCENTE

Para a implementação do **Curso de Habilitação Técnica em Refrigeração e Climatização, Eixo Tecnológico – Controle e Processos Industriais**, considerando a legislação vigente e metodologia com base em competências adotada pelo SENAI é fundamental que os profissionais do quadro técnico e administrativo, além da exigência de

graduação na área de educação ou licenciatura em área específica, com título de especialista, mestre ou doutor na área de educação e experiência profissional, deve agregar em seu perfil competências que permitam a compreensão dos processos pedagógicos da educação profissional, bom relacionamento, senso crítico, autocrítica, liderança e flexibilidade para desenvolver um trabalho de equipe com professores, alunos e demais profissionais da área.

10.1 DEMONSTRATIVO DO CORPO ADMINISTRATIVO E TÉCNICO

PESSOAL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	NOME	QUA NT.	QUALIFIC. MÍNIMA	EXP ERIÊ NCI A NA ÁRE A	EVOLUÇÃO DO N.º DE PROFISSIONAIS POR ANO			
					2022	2023	2024	2025
Diretor	Welson Ferreira Correa	01	Licenciatura em Matemática, Espec. em Gestão de Instituição; MBA Gestão Estratégica de Instituições de Educ.Profis. e Tecnológica	20 anos	1	1	1	1
Coordenador Técnico	Emerson Teixeira Fontoura	01	Bacharel em Engenharia de Controle e Automação, Especialização em Gestão da Produção e Manutenção Industrial, Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Mestrando em Engenharia de Processos	05 anos	1	1	1	1

Coordenador Pedagógico	Maria Elizabeth Serra e Silva	01	Licenciatura Plena em Pedagogia, Especialização em Psicopedagogia, Tecnóloga em Recursos Humanos, Especialização em Gestão de Clínicas e Bacharel em Direito	08 anos	1	1	1	1
Supervisor de Estágio	Elson Costa dos Santos	01	Bacharel em Engenharia Mecânica, Especialização em Engenharia de Manutenção Industrial, Mestre em Engenharia de Processos e Doutorando em Engenharia de Recursos Naturais	06 anos	1	1	1	1
Recepção /Telefonista	Adriano José da Silva Araújo	01	Ensino Médio	01 anos	1	1	1	1
Secretária	Tânia do Socorro Souza dos Santos	01	Técnico em Secretariado Escolar	20 anos	1	1	1	1
Auxiliar Administrativo	Ednalva Santana Teixeira	01	Ensino Médio	10 anos	1	1	1	1
Financeiro	Rita de Cássia Ferreira Coimbra	01	Ensino Médio	23 anos 01 ano	1	1	1	1

Bibliotecária	Simone Soares Valadares	01	Biblioteconomia	10 anos	1	1	1	1
Apoio / Serviços Gerais	Raimundo da Silva Santos	01	Nível Médio	20 anos	1	1	1	1

10. 2 - DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE

Aos profissionais da docência é exigida graduação de nível superior em áreas específicas de aderência ao curso e certificação conferida em Programa Especial de Formação Pedagógica em consonância com a Resolução CNE/CP Nº 2 de 1997, e domínio de conhecimentos específicos da área de formação, e/ou especialização, bem como vivência profissional no mercado de trabalho.

Quando necessário, o SENAI proporcionará curso de capacitação da área específica e complementação pedagógica à distância e/ou presencial para os docentes e técnicos dispostos a atuar no curso proposto.

A capacitação está dirigida para as competências diretamente voltadas para o ensino da profissão, como também conhecimento da filosofia e das políticas da educação profissional, formas de desenvolvimento da aprendizagem, criatividade, senso crítico, atitudes éticas, flexibilidade, capacidade de monitorar desempenho, de buscar resultados, bem como facilidade de trabalhar em equipe.

DEMONSTRATIVO DO CORPO DOCENTE

COMPONENTE CURRICULAR	PROFESSOR	Q U A	QUALIFICAÇÃO	EXPERIÊNCIA DOCENT	EVOLUÇÃO DO N° DE PROFESSORES POR ANO

		N. T.		E NA ED. BÁSICA	20 22	20 23	20 24	20 25
Metrologia Dimensional	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica	07 anos	1	1	1	1
Informática Básica	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica	07 anos	1	1	1	1
Eletrotécnica	Williane Wagner Gomes	01	Bacharel em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação	07 anos	1	1	1	1
Desenho Técnico	Williane Wagner Gomes	01	Bacharel em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação	07 anos	1	1	1	1
Fundamentos de Refrigeração e Climatização	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica	07 anos	1	1	1	1
Refrigeração	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica	07 anos	1	1	1	1
Termodinâmica	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1
Mecânica dos Fluidos	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica	07 anos	1	1	1	1
Instalação, Operação e manutenção de Sistemas de Climatização	Williane Wagner Gomes	01	Bacharel em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação	07 anos	1	1	1	1

Comados Elétricos	Williane Wagner Gomes	01	Bacharel em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação	07 anos	1	1	1	1
Manutenção de Compressores	Elson Costa dos Santos	01	Bacharel em Engenharia Mecânica, Especialização Manutenção Industrial, Mestre em Engenharia de Processos Doutorando em Engenharia de Recursos Naturais	06 anos	1	1	1	1
Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Industrial	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica.	07 anos	1	1	1	1
Instalação, Operação e Manutenção de Sistemas de Refrigeração Comercial	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1
Eletrônica Aplicada	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica.	07 anos	1	1	1	1
Projetos de Instalação em Sistemas de Refrigeração	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1

Projetos de Instalação em Sistemas de Climatização	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1
Gestão de Pessoas	Orlando Rodrigues da Costa Sobrinho	01	Engenharia Mecânica, Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Licenciatura Plena em Programa, Mestrando em Engenharia de Processos	15 anos	1	1	1	1
Automação aplicada a Climatização	Flávio Costa Paixão	01	Bacharel em Engenharia Elétrica.	07 anos	1	1	1	1
Desenvolvimento de TCC	Williane Wagner Gomes	01	Bacharel em Engenharia Elétrica, Técnico em Automação	07 anos	1	1	1	1

XI - DIPLOMA

Ao aluno que concluir, com aproveitamento, as Unidades Curriculares que compõem os Módulos Básico e os Módulos Específicos I, II e III, incluindo o Trabalho de Conclusão de Curso – 80 e comprovação da conclusão do Ensino Médio ou equivalente, é conferido **Diploma de Técnico em Refrigeração e Climatização**.

O diploma deve explicitar o título do Curso Técnico da respectiva habilitação profissional, indicando o eixo tecnológico ao qual se vincula.

O aluno que não comprovar a conclusão do ensino médio ou equivalente receberá uma declaração da qual deverá constar que o diploma de técnico só será fornecido após o atendimento às exigências da legislação vigente.

O Histórico Escolar que acompanha o Diploma deve explicitar os componentes curriculares cursados e respectivas cargas horárias, frequências e aproveitamento do concluinte, bem como as competências profissionais referentes ao perfil profissional de conclusão.

Belém, 14 de fevereiro de 2022

CONTROLE DE REVISÕES NO PLANO DE CURSO

Nº DE ORDEM	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO
01	02/2022	Primeira emissão em acordo com Catálogo Nacional de Cursos Técnicos/MEC e Diretrizes do SENAI e Itinerário Nacional Versão 2021