

PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Departamento Regional de Pernambuco



REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			2 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco
Presidente
Ricardo Essinger

Departamento Regional do SENAI Pernambuco
Diretor Regional
Camila Brito Tavares Barreto

Diretora de Educação
Carla Abigail Araújo

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 3 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

HISTÓRICO DE REVISÃO			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	REVISADO POR
00	30/03/2023	Emissão Inicial	Vanessa de Mendonça Pedrosa

APROVADO POR:	VALIDADO POR:
Conselho Regional do SENAI-PE	Carla Abigail Araújo

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO
 Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539 – Santo Amaro
 Recife/PE – CEP: 50.100-000

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			4 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

Identificação do Curso

Qualificação Técnica de Nível Médio:	Instalador de Sistemas de Refrigeração e Climatização
CBO:	725705
Qualificação Técnica de Nível Médio:	Mantenedor de Sistemas de Refrigeração e Climatização
CBO:	911205
Habilitação:	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO
Eixo Tecnológico	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS
CBO:	7257-05
Carga Horária:	1200 horas
Prazo de Validade:	05 (cinco) anos, a partir da data de resolução de autorização de funcionamento do curso.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO

Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539 – Santo Amaro
 Recife/PE – CEP: 50.100-000

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		5 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Sumário

1. Justificativa e Objetivos.....	6
2. Requisitos e Formas de Acesso ao Curso.....	9
3. Perfil Profissional de Conclusão	10
O Técnico em Refrigeração e Climatização será habilitado para:	10
3.3 Descrição das Funções.....	11
4. Organização Curricular	18
4.1. Referências legais e abordagem metodológica.....	18
4.3 Desenho Curricular	20
4.4. Itinerário Formativo.....	21
4.6. Controle de Frequência	21
4.7. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas	21
5. Acessibilidade	144
6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem.....	145
7. Critérios de Aproveitamento e Procedimentos de Avaliação de Competências Profissionais anteriormente desenvolvidas	146
8. Instalações, Equipamentos, Recursos Tecnológicos e Biblioteca	147
9. Recursos Humanos.....	151
9.1 Equipe Gestora.....	151
9.2 Equipe Docente.....	152
10. Certificados e Diplomas.....	154
11. Referências Bibliográficas	155

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		6 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

1. Justificativa e Objetivos

1.1. Justificativa

A área de refrigeração e climatização se utiliza de tecnologias variadas para climatização de ambientes residenciais, comerciais e industriais, a fim de proporcionar o conforto e a Qualidade do Ar Interior (QAI). É uma atividade com impacto direto na qualidade de vida pessoal e no trabalho, que interfere diretamente na produtividade e nas condições laborais e permite uma maior segurança em termos de conforto e temperatura, tanto para trabalhadores quanto para clientes.

Do ponto de vista da geração de negócios, apresenta crescimento e ampliação significativos no Brasil.

Segundo projeções da ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (2022), embora 2021 tenha sido um ano muito difícil para a economia brasileira e para os trabalhadores, a indústria de refrigeração e ar condicionado continuará aquecida em 2022. A projeção é atingir R\$ 37,98 bilhões. Em 2021, o setor produziu 3,371 milhões de splits residenciais, contra 3,039 milhões do ano anterior. Para 2022, a indústria deve fabricar 3,573 milhões de unidades. E tudo isto, com crise hídrica e sucessivos aumentos das tarifas de energia elétrica, GLP e combustíveis.

Ainda segundo a ABRAVA, este e outros números estão na pesquisa “Termômetro ABRAVA - Resultados 2021 e Perspectivas 2022”, realizada com 75 empresas associadas nas duas primeiras semanas de janeiro deste ano, e apresentada no evento. De modo geral, os empreendedores estão otimistas com o que 2022 terá a oferecer ao mercado.

Para 47,14%, as condições gerais das empresas em relação a empregos melhoraram no segundo semestre de 2021 em comparação ao primeiro semestre do mesmo ano. Já 44,29% disseram que as condições permaneceram as mesmas. Número similar (45,17%) foi registrado em torno das condições gerais acerca de investimentos no mesmo período comparado. O Termômetro aborda ainda faturamento, que para 51,43% dos entrevistados melhorou, além de exportações e acesso a insumos e matérias-primas.

Nessa direção, Pernambuco reflete o crescimento do segmento em nível nacional, entre elas podemos citar a predominância de micro e pequenas empresas, que vem incorporando cada vez mais tecnologia de produção; é um setor caracterizado essencialmente pela prestação de serviços, o que demanda alta capacidade técnica e diagnóstica, especialmente nas etapas e fases de instalação e manutenção; do ponto de vista da demanda por recursos humanos, verifica-se crescente exigência por multifuncionalidade; na indústria e comércio, e em especial do segmento de Alimentação Fora do Lar,

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			7 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

a instalação de grandes frigoríficos, providos de câmaras para armazenagem e conservação de alimentos, também tem impulsionado a expansão da área.

Além disso, é incontornável citar as condições climáticas do nosso país, em especial as da Região Nordeste e do estado de Pernambuco. O clima no estado, principalmente na capital e região metropolitana, é marcado por períodos de altas temperaturas. É um fator que impulsiona o crescimento do setor, uma vez que o conforto térmico é cada vez mais requerido pela população.

Este Plano de Curso estrutura a oferta de habilitação técnica na área de refrigeração e climatização. Está fundamentado no crescimento consolidado do setor de AVAC-R, atento à consequente influência do aparato tecnológico e seu forte impacto, qualitativo e quantitativo, no mercado, pelas sucessivas modificações e inovações.

Sua proposição incorpora modificações decorrentes das leis que regem os processos educacionais, em consonância com as Leis do Trabalho e, principalmente, com as pertinentes ao meio ambiente.

O conjunto de razões e os subsídios obtidos através do Comitê Técnico-Setorial, legitimam a proposição deste plano de curso, que conduz à construção de perfis profissionais, centrados no conceito de competências que favorecem o atendimento das necessidades dos trabalhadores com elevado nível de competência para o mundo do trabalho.

O modelo formativo SENAI extrapola a visão de uma preparação limitada a um posto de trabalho específico, voltada apenas para a execução de tarefas prescritas e apresenta uma proposta de educação profissional, alicerçada na metodologia por competências, que busca formar o trabalhador pensante, dotado de capacidade para se reposicionar frente ao trabalho, de forma flexível e adequada. Nesse sentido o SENAI/PE considera que este plano de curso permite ao aluno desenvolver competências e uma visão de mundo que lhe darão o necessário suporte para evoluir pessoal e profissionalmente.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Formar profissionais capazes de mobilizar e aplicar conhecimentos e habilidades complexas, necessárias ao desempenho eficiente e eficaz das atividades requeridas pelo Técnico em Refrigeração e Climatização com base nos fundamentos científicos da área, de modo a contribuir para o desenvolvimento e competitividade da indústria.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		8 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

1.2.2. Objetivos Específicos

- Planejar e executar manutenção e instalação de máquinas e equipamentos de refrigeração e climatização industrial, comercial e residencial.
- Avaliar e dimensionar locais para instalação de máquinas e equipamentos de refrigeração e climatização industrial, comercial e residencial.
- Elaborar e orçar projetos para instalação de refrigeração e climatização industrial, comercial e residencial.
- Especificar os diferentes tipos de máquinas e equipamentos para refrigeração e climatização industrial, comercial e residencial.
- Elaborar e implementar planos de manutenção nos variados segmentos.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 9 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

2. Requisitos e Formas de Acesso ao Curso

2.1 Requisitos de Acesso

- Jovens que se encontrem na faixa etária preconizada na Consolidação das Leis do Trabalho – CLT – e nas Leis 10.097/2000 e 11.788/2008 para possível inserção em programa de aprendizagem e estágio. Atende-se, também, com a oferta desse programa (jovens aprendizes), ao dispositivo regimental do SENAI. Configura-se para este público a forma de articulação concomitante, de acordo com a Lei 11.741, de 16 de julho de 2008, que alterou dispositivos da Lei 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e a Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021).
- Jovens que buscam profissionalização técnica de nível médio e que estejam cursando o Ensino Médio, configurando-se, assim, a forma de articulação concomitante.
- Candidatos que concluíram o Ensino Médio e buscam inserção ou evolução no mundo do trabalho por meio de qualificação técnica e habilitação profissional. Configura-se, assim, a modalidade subsequente, de acordo a Lei 11.741/2008, que alterou dispositivos da Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021), que define as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional gerais e tecnológica.
- Transferência de estudantes oriundos de outras instituições de educação profissional, mediante a existência de vagas, salvo nos casos determinados por lei, respeitando-se as competências adquiridas na instituição de origem.
- Outras formas previstas em legislação vigente.

2.2 Forma de acesso

O acesso ao Curso Técnico se dará mediante inscrições e, frente à demanda apresentada, as escolas planejam a formação das turmas e definem em seguida o início das aulas.

As inscrições para os cursos serão realizadas nas épocas previstas em calendário escolar.

Os inscritos serão convocados à matrícula até o limite de vagas existentes para a composição da turma e o ingresso do aluno será no primeiro módulo.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		10 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

3. Perfil Profissional de Conclusão

Técnico de Nível Médio em Refrigeração e Climatização

Competência Geral Técnico em Refrigeração e Climatização

Elaborar e implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização e assegurar a sua funcionalidade, por meio do planejamento e da execução da manutenção, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.

Saída Intermediária: Qualificação Técnica de Nível Médio em Instalador de Sistemas de Refrigeração e Climatização

Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação, normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as boas práticas.

Saída Intermediária: Qualificação Técnica de Nível Médio em Mantenedor de Sistemas de Refrigeração e Climatização

Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização e assegurar a sua funcionalidade por meio da execução da manutenção, seguindo legislação vigente, normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as boas práticas.

Perfil Profissional

O Técnico em Refrigeração e Climatização será habilitado para:

- Planejar, controlar e executar a instalação e a manutenção em equipamentos de refrigeração e climatização residencial, comercial e industrial, seguindo legislação vigente, normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho e utilizando as boas práticas.
- Avaliar e dimensionar máquinas e equipamentos para utilização em projetos de instalação de refrigeração e climatização.
- Reconhecer tecnologias inovadoras presentes no segmento visando à eficiência energética e ao bem-estar do usuário.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 11 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

3.3 Descrição das Funções

Função 1	
Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.	
Subfunção	Padrões de Desempenho
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	- Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à gestão da instalação. - Considerando se as especificações técnicas previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação. - Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização. - Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de climatização. - Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	- Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à gestão da instalação. - Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração. - Considerando se as especificações técnicas previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 12 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	- Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração. - Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	- Observando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos necessários para a execução dos serviços de instalação dentro do prazo estabelecido. - Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à gestão da instalação. - Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração e climatização. - Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.
Elaborar projeto da solução inovadora	- Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade - Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários) - Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade - Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 13 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade • Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto • Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto • Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada
--	---

Função 2 Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.	
Subfunção	Padrões de Desempenho
• Planejar as ações de manutenção em sistemas de refrigeração e climatização	• Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração e climatização • Considerando a legislação vigente e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.
• Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	• Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado • Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira
• Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	• Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 14 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem, transparência, ética e legalidade)
Elaborar os protótipos da solução inovadora	- Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem - Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo - Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto - Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto - Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem
Operar sistemas de climatização	- Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de climatização. - Considerando tecnologias de monitoramento na avaliação do desempenho dos sistemas de climatização. - Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	- Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização. - Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes. - Atendendo os requisitos do plano de manutenção.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 15 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	Considerando a necessidade da atualização da documentação de manutenção dos sistemas de climatização.
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	- Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente para elaboração do plano de manutenção vigentes. - Considerando os padrões requeridos para a aprovação da manutenção dos sistemas de climatização. - Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de climatização. - Considerando tecnologias disponíveis para a avaliação de desempenho e proposição de melhorias em sistemas.
Operar sistemas de refrigeração	- Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de refrigeração. - Considerando tecnologias de monitoramento na avaliação do desempenho dos sistemas de refrigeração. - Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	- Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração. - Considerando a necessidade da atualização da documentação de manutenção dos sistemas de refrigeração. - Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes. - Atendendo os requisitos do plano de manutenção.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			16 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA 30/03/2023

Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	- Considerando os padrões requeridos para a aprovação da manutenção dos sistemas de refrigeração. - Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de refrigeração. - Considerando tecnologias disponíveis para a avaliação de desempenho e proposição de melhorias em sistemas. - Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente para elaboração do plano de manutenção vigentes.
---	--

Função 3

Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.

Subfunção	Padrões de Desempenho
Estruturar pré-projeto	- Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes. - Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.
Desenvolver projeto detalhado	- Considerando os princípios e pressupostos de metodologia de gerenciamento de projeto. - Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras. - Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 17 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	- Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio - Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda - Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	- Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas - Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador - Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		18 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

4. Organização Curricular

4.1. Referências legais e abordagem metodológica

Do ponto de vista legal, este programa reger-se-á pelo que preconizam a Lei Federal 9394/96 (BRASIL, 1996) de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as alterações introduzidas pela Lei 11.741/2008 (BRASIL, 2008), a Resolução CNE/CEB 06/12 (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2012), que define as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos do Ministério de Educação – MEC, (CNCT/MEC, 2023) e Resolução do Conselho Regional do SENAI Pernambuco nº 11/2015 aprova o novo regulamento da integração do SENAI ao Sistema Federal de Ensino, revoga a Resolução de 14/2013 e o regulamento aprovado por este ato e dá outras providências.

Do ponto de vista metodológico, alguns princípios orientarão o desenvolvimento curricular. Destaca-se a interdisciplinaridade que, entre outros mecanismos, utilizará a metodologia de desenvolvimento de projetos, para os quais concorrem conhecimentos das diversas unidades curriculares do curso. Tais projetos devem funcionar como eixos integradores que estimulem a visão global do conhecimento e o diálogo entre diferentes campos do saber.

Outro princípio é a contextualização, significando abordagem de conteúdos/atividades, através da vinculação entre as experiências de vida do aluno, o mundo do trabalho e outros diferentes aspectos da vida em sociedade.

Destaca-se, também, o tratamento transversal de temas que, por seu significado e relevância para a formação do aluno, devem permear o desenvolvimento curricular, sem que se torne necessário emprestar-lhes o status de unidade curricular. Entre tais temas, como: saúde, educação ambiental, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, temas locais.

O eixo metodológico norteador das ações docentes e discentes é paltado nas estratégias de aprendizagem desafiadoras, que promovem a reflexão e a tomada de decisão por parte dos Alunos, na busca de soluções para os desafios estabelecidos no percurso formativo cujo conteúdo central focaliza situações-problema reais ou simuladas, estudos de caso, projetos, pesquisas aplicadas e projetos integradores. Tais situações são, por sua natureza, mobilizadoras de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que estimulem a geração de ideias e aplicações de base científica, técnicas e tecnológicas que favorecem a aproximação da formação com o mundo do trabalho e as demandas de uma sociedade em transformação.

A estratégia de ensino é fundamental para a promoção de aprendizagens significativas, contextualizadas e motivadoras. Nesse sentido, serão utilizadas atividades concretas (exposição dialogada, atividades práticas, trabalho em grupo, dinâmica de grupo, visita técnica, ensaio tecnológico, workshop, seminário, painel temático, gameficação, sala de aula invertida, design thinking)

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			19 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

que contribuam para o desenvolvimento de capacidades e apropriação de conhecimentos, empregando distintas estratégias de ensino, as quais manterão estreita relação com a estratégia desafiadora definida na situação de aprendizagem, tendo em vista as condições de espaço, tempo e recursos.

Outra estratégia de ensino é a Educação a Distância que possibilita a autoaprendizagem com a mediação de recursos didáticos digitais e estratégias sistematicamente organizadas, propiciando aos educandos condições de gerir seus conhecimentos. Como na educação presencial, a educação a distância se desenvolve com a ação de três elementos: o professor/tutor, o estudante e a interação criada entre eles. Considerando a separação física e temporal entre quem aprende e quem ensina, característica da educação a distância, a interação professor/tutor-estudante ocorre de forma mediada, por meio de tecnologias de informação e comunicação.

Nos termos da Resolução CNE/CP Nº.1 DE 05 DE Janeiro de 2021 (BRASIL, 2021), que Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, pode prever carga horária na modalidade a distância, até o limite indicado no CNCT (o plano de curso técnico, presencial, pode prever atividades não presenciais até o limite de 20% da carga horária total do curso, “desde que haja suporte tecnológico e seja garantido o atendimento por docentes e tutores”).

As unidades curriculares ofertadas na forma não presencial serão desenvolvidas no Ambiente Virtual de Aprendizagem do SENAI, com materiais on-line, em formato multimídia (vídeo, simulação, animação, texto, ilustração etc.), com interação por meio de tecnologias digitais, utilizando variadas estratégias de aprendizagem e avaliação.

Os recursos didáticos para as atividades incluem simuladores e livros didáticos on-line que cobrem os itens de conhecimentos elencados para a Unidade Curricular do Curso, criados a partir de situações de aprendizagem e produzidos para acesso via web.

A interação entre professor/tutor e estudantes, entre estudantes e entre a monitoria e o suporte técnico será por meio de ferramentas de comunicação síncronas (chat, web conferência, telefone) e ferramentas de comunicação assíncrona (fóruns de discussão, correio eletrônico, salas de bate-papo), disponibilizadas no próprio Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA	
			20 de 161	
			CÓDIGO	
			HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

4.3 Desenho Curricular

Resumo da Organização Curricular

Habilitação Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização

Módulos	Unidades Curriculares	Carga Horária	Carga Horária do Módulo	Saídas		
BÁSICO	Introdução a Qualidade e Produtividade	16h	112h	Qualificação Técnica: Instalador de Sistemas de Refrigeração e Climatização Carga Horária: 688h	Qualificação Técnica: Mantenedor de Sistemas de Refrigeração e Climatização Carga Horária: 1020h	Técnico em Refrigeração e Climatização Carga Horária: 1200h
	Saúde e Segurança no Trabalho	12h				
	Introdução a Indústria 4.0	24h				
	Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	40h				
	Sustentabilidade nos Processos Industriais	8h				
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	12h				
INTRODUTÓRIO	Fundamentos da Mecânica	120h	280h			
	Fundamentos da Eletricidade	80h				
	Fundamentos da Refrigeração e Climatização	80h				
ESPECÍFICO I	Instalação de Sistemas de Climatização	160h	296h			
	Instalação de Sistemas de Refrigeração	80h				
	Gestão de Processos da Instalação	40h				
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	16h				
ESPECÍFICO II	Manutenção de Sistemas de Climatização	120h	332h			
	Manutenção de Sistemas de Refrigeração	120h				
	Planejamento e Controle da Manutenção	48h				
	Modelagem de Projetos de Inovação	20h				
	Prototipagem de Negócios Inovadores	24h				
ESPECÍFICO III	Projetos de Sistemas de Refrigeração e Climatização	160h	180h			
	Implementação de Negócios Inovadores	20h				
Total			1200h	688h	1020h	1200h

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		21 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

4.4. Itinerário Formativo

O desenho curricular desta oferta formativa foi elaborado com base no perfil profissional de competências definido pelo Comitê Técnico Setorial para o Técnico em Refrigeração e Climatização e nas competências profissionais gerais definidas pelo MEC para o eixo tecnológico Controle e Processos Industriais.

O currículo está pautado nos princípios da flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização, em consonância com o enfoque de formação para competências. Cabe destacar ainda que a organização curricular proposta prevê módulos Básico, Introdutório, Específico I, II e III.

Os módulos introdutório ou básico não possuem terminalidade e visam proporcionar as condições para o adequado aproveitamento do módulo subsequente, sendo, portanto, constituídos pelos fundamentos técnicos e científicos requeridos pelo eixo tecnológico/área profissional em foco.

O (s) módulo (s) específico (s) complementa (m) a formação para qualificação técnica (quando houver) e para a habilitação de Técnico de nível médio em Refrigeração e Climatização, possibilitando ao aluno o enriquecimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que ensejam o desenvolvimento de competências próprias à função técnica.

4.6. Controle de Frequência

Exigir-se-á do aluno frequência mínima de 75% do total de horas/aula de cada unidade curricular, conforme estabelece o Regimento das Escolas do SENAI-PE, em atendimento à LDB.

4.7. Descrição das Unidades Curriculares – Ementas

Unidade curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo. Cada unidade, ao tempo em que resguarda a sua independência em termos formativos e de avaliação, contribui conjuntamente para o desenvolvimento de capacidades que integram as competências descritas no perfil profissional.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 22 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Detalhamento das Unidades Curriculares

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização	
Unidade Curricular: Introdução a Qualidade e Produtividade	
Carga Horária: 16h	
Função - F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.	
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais. - Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais. - Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa.	1 Qualidade 1.1 Definição 1.2 Evolução da qualidade 2 Princípios da gestão da qualidade 2.1 Foco no cliente 2.2 Liderança 2.3 Engajamento das pessoas 2.4 Abordagem de processos

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 23 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	2.5 Tomada de decisão baseado em evidências 2.6 Melhoria 2.7 Gestão de relacionamentos 3 Métodos e Ferramentas da Qualidade 3.1 Definição e Aplicabilidade 3.1.1 PDCA 3.1.2 Método de Análise Solução de Problemas - MASP 3.1.3 Histograma 3.1.4 Brainstorming 3.1.5 Fluxograma de processos 3.1.6 Diagrama de Pareto 3.1.7 Diagrama de Ishikawa 3.1.8 Controle Estatístico de Processos - CEP 3.1.9 5W2H 3.1.10 Folha de verificação (Check-list) 3.1.11 Diagrama de dispersão 4 Filosofia Lean 4.1 Definição e importância 4.2 Mindset 4.3 Pilares 4.4 Etapas 4.4.1 Preparação 4.4.2 Coleta 4.4.3 Intervenção 4.4.4 Monitoramento 4.4.5 Encerramento 4.5 Ferramentas 4.5.1 Diagrama espaguete 4.5.2 Cronoanálise 4.5.3 Takt-time
--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			24 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

	4.5.4 Cadeia de valores 4.5.5 Mapa de fluxo de valor 5 Visão Sistêmica 5.1 Conceito 5.2 Microcosmo e macrocosmo 5.3 Pensamento sistêmico 6 Estrutura organizacional 6.1 Formal e informal 6.2 Funções e responsabilidades 6.3 Organização das funções, informações e recursos 6.4 Sistema de comunicação
--	---

Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.
- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		25 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Bibliografia Básica

ALBERTIN, Marcos; GUERTZENSTEIN, Viviane. **Planejamento avançado da qualidade:** sistemas de gestão, técnicas e ferramentas. São Paulo: Alta Books, 2018.

BERSSANETI, Fernando Tobali; BOUER, Gregório. **Qualidade:** conceitos e aplicações em produtos, projetos e processos. São Paulo: Blucher, 2013.

PALADINI, Edson. **Gestão da qualidade:** teoria e prática. São Paulo: Érica, 2019.

Bibliografia Complementar

SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Letícia Mirella Fischer. **Introdução à gestão da qualidade e produtividade:** conceitos, história e ferramentas. São Paulo: InterSaberes, 2016.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		26 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

Módulo: BÁSICO

Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização

Unidade Curricular: Saúde e Segurança no Trabalho

Carga Horária: 12h

Função

- F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da segurança e saúde no trabalho, adequadas às diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas	Conhecimentos
• Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria. • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança • Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais	1 Segurança do Trabalho 1.1 Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil 1.2 Hierarquia das leis 1.3 Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho 1.4 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA 1.4.1 Definição 1.4.2 Objetivo

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 27 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

- Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais - Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais	1.5 Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT 1.5.1 Definição 1.5.2 Objetivos 2 Riscos Ocupacionais 2.1 Perigo e risco 2.2 Classificação de Riscos Ocupacionais 2.2.1 Físicos 2.2.2 Químicos 2.2.3 Biológicos 2.2.4 Ergonômicos 2.2.5 de Acidentes 2.3 Mapa de Riscos 3 Medidas de Controle 3.1 Importância dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC) 4 Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais 4.1 Definição 4.2 Tipos 4.3 Causas 4.3.1 Imprudência, imperícia e negligência 4.3.2 Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes 4.4 Consequências dos acidentes do trabalho 4.4.1 para o trabalhador 4.4.2 para a família 4.4.3 para a empresa 4.4.4 para o país 4.5 Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT 4.5.1 Definição 5 Código de Ética profissional
--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		28 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	5.1 Comunicação profissional 5.2 Postura profissional 6 O impacto da falta de ética nos ambientes de trabalho
--	---

Capacidades Socioemocionais

- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.

Bibliografia Básica

CAMISASSA, Mara Queiroga. **Segurança e saúde no trabalho**: NRs 1 a 37 comentadas e descomplicadas. 8.ed. São Paulo: Método, 2022.

SEGURANÇA e medicina do trabalho. 88 ed. São Paulo: Atlas, 2022.

SILVA FILHO, José Augusto da. **Segurança do trabalho**: gerenciamento de riscos ocupacionais: Gro/Pgr. São Paulo: LTr, 2021.

Bibliografia Complementar

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho**: guia prático e didático. São Paulo: Érica, 2018.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 29 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização	
Unidade Curricular: Introdução a Indústria 4.0	
Carga Horária: 24h	
Função - F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.	
Objetivo Geral: Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo. - Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0 - Correlacionar cada tecnologia habilitadora com o impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado.	1 Histórico da evolução industrial 1.1 1ª Revolução Industrial 1.1.1 Mecanização dos processos 1.2 2ª Revolução Industrial 1.2.1 A eletricidade 1.2.2 O petróleo 1.3 3ª Revolução Industrial 1.3.1 A energia nuclear

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 30 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas.	1.3.2 A automação 1.4 4ª Revolução Industrial 1.4.1 Digitalização das informações 1.4.2 Utilização dos dados 2 Impactos das revoluções industriais 2.1 Sociais 2.2 nas Carreiras 2.2.1 Formação Profissional 2.3 Econômicos 3 Tecnologias Habilitadoras 3.1 Definições e aplicações 3.1.1 Big Data 3.1.2 Robótica Avançada 3.1.3 Segurança Digital 3.1.4 Internet das Coisas (IoT) 3.1.5 Computação em Nuvem 3.1.6 Manufatura Aditiva 3.1.7 Manufatura Digital 3.1.8 Integração de Sistemas 4 Inovação 4.1 Definição e características 4.1.1 Inovação x Invenção 4.2 Importância 4.3 Tipos 4.3.1 Incremental 4.3.2 Disruptiva 4.4 Impactos 5 Raciocínio Lógico 5.1 Dedução 5.2 Indução
--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		31 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	5.3 Abdução 6 Comportamento Inovador 6.1 Postura Investigativa 6.2 Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset) 6.3 Curiosidade 6.4 Motivação Pessoal 7 Visão Sistêmica 7.1 Elementos da organização 7.2 Articulação entre elementos da organização 7.3 Pensamento sistêmico
--	--

Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

Bibliografia Básica

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Indústria 4.0**: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área Industrial. São Paulo: Érica, 2019.

DAVENPORT, Thomas H. **Big data no trabalho**: derrubando mitos e descobrindo oportunidades. São Paulo: Alta Books, 2017.

MORAES, Rodrigo Bombonati de Souza (org.). **Indústria 4.0**: Impactos sociais e profissionais. São Paulo: Blucher, 2021.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		32 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	DATA	
		00	30/03/2023	

Bibliografia Complementar
SANTOS, Max Mauro Dias; LEME, Murilo Oliveira; STEVAN JUNIOR, Sergio. Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Érica, 2018.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 33 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: BÁSICO

Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização

Unidade Curricular: Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação

Carga Horária: 40h

Função

- F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.

Objetivo Geral: Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas	Conhecimentos
• Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho • Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação • Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de	1 Elementos da Comunicação 1.1 Emissor 1.2 Receptor 1.3 Mensagem 1.4 Canal 1.5 Ruído 1.6 Código 1.7 Feedback

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 34 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

textos técnicos relacionados aos processos industriais. - Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria - Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação	2 Níveis de Fala 2.1 Linguagem culta 2.2 Linguagem técnica 2.2.1 Jargão 2.2.2 Características 3 Textos Técnicos 3.1 Definição 3.2 Tipos e exemplos 3.2.1 Relatórios 3.2.2 Atas 3.2.3 Memorandos 3.2.4 Resumos 3.2.5 Parecer Técnico 3.3 Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...) 3.4 Interpretação 4 Informática 4.1 Fundamentos de hardware 4.1.1 Identificação de componentes 4.1.2 Identificação de processadores e periféricos 4.2 Sistema Operacional 4.2.1 Tipos 4.2.2 Fundamentos e funções 4.2.3 Barra de ferramentas 4.2.4 Utilização de periféricos 4.2.5 Organização de arquivos (Pastas) 4.2.6 Pesquisa de arquivos e diretórios 4.2.7 Área de trabalho 4.2.8 Compactação de arquivos 5 Software de escritório
---	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 35 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	5.1 Editor de Textos 5.1.1 Tipos 5.1.2 Formatação 5.1.3 Configuração de páginas 5.1.4 Importação de figuras e objetos 5.1.5 Inserção de tabelas e gráficos 5.1.6 Arquivamentos 5.1.7 Controles de exibição 5.1.8 Correção ortográfica e dicionário 5.1.9 Quebra de páginas 5.1.10 Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens 5.1.11 Marcadores e numeradores 5.1.12 Bordas e sombreado 5.1.13 Colunas 5.1.14 Controle de alterações 5.1.15 Impressão 5.2 Editor de Planilhas Eletrônicas 5.2.1 Funções básicas e suas finalidades 5.2.2 Linhas, colunas e endereços de células 5.2.3 Formatação de células 5.2.4 Configuração de páginas 5.2.5 Inserção de fórmulas básicas 5.2.6 Classificação e filtro de dados 5.2.7 Gráficos, quadros e tabelas 5.2.8 Impressão 5.3 Editor de Apresentações 5.3.1 Funções básicas e suas finalidades 5.3.2 Tipos 5.3.3 Formatação 5.3.4 Configuração de páginas
--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 36 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	5.3.5 Importação de figuras e objetos 5.3.6 Inserção de tabelas e gráficos 5.3.7 Arquivamentos 5.3.8 Controles de exibição 5.3.9 Criação de apresentações em slides e vídeos 5.3.10 Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos 6 Internet (World Wide Web) 6.1 Políticas de uso 6.2 Navegadores 6.3 Sites de busca 6.4 Download e gravação de arquivos 6.5 Ferramentas de comunicação online 6.5.1 Plataformas de comunicação audiovisual 6.5.2 Aplicativos de mensagens e videoconferência 6.5.3 Correio eletrônico (e-mail) 6.5.4 Reuniões online: Planejamento, Condução e Documentação 6.6 Direitos autorais (citação de fontes de consulta) 6.7 Armazenamento e compartilhamento em nuvem 7 Segurança da Informação 7.1 Pilares da Segurança da Informação 7.1.1 Definições 7.2 Legislação vigente da Segurança da Informação 7.3 Golpes na internet 7.3.1 Tipos 7.4 Contas e Senhas 7.5 Navegação segura na internet 7.6 Backup 7.7 Códigos maliciosos (Malware)
--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 37 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	8 Comunicação em equipes de trabalho 8.1 Dinâmica do trabalho em equipe 8.2 Busca de consenso 8.3 Gestão de Conflitos
--	--

Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

Bibliografia Básica

ALVES, William Pereira. **Sistemas operacionais**. São Paulo: Érica, 2014.

FERREIRA, Armino Ribeiro Ferreira. **Comunicação e aprendizagem**: mecanismos, ferramentas e comunidades digitais. São Paulo: Érica, 2014.

HINTZBERGEN, Jule et al. **Fundamentos de segurança da informação**: com base na ISO 27001 e na ISO 27002. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

Bibliografia Complementar

SOUSA DE NETO, Manoel Veras. **Gestão da tecnologia da informação**: sustentação e inovação para a transformação digital. São Paulo: Brasport, 2019.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		38 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 39 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização	
Unidade Curricular: Sustentabilidade nos Processos Industriais	
Carga Horária: 8h	
Função - F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.	
Objetivo Geral: Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) com ações de redução na fonte.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais - Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais - Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto	1 Desenvolvimento Sustentável 1.1 Meio Ambiente 1.1.1 Definição 1.1.2 Relação entre homem e o meio ambiente 1.2 Recursos Naturais 1.2.1 Definição 1.2.2 Renováveis 1.2.3 Não renováveis

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			40 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

• Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais • Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais • Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização	1.3 Sustentabilidade 1.3.1 Definição 1.3.2 Pilares 1.3.3 Políticas e Programas 1.4 Produção e consumo inteligente 1.4.1 Uso racional de recursos e fontes de energia 2 Poluição Industrial 2.1 Definição 2.2 Resíduos Industriais 2.2.1 Caracterização 2.2.2 Classificação 2.2.3 Destinação 2.3 Ações de prevenção da Poluição Industrial 2.3.1 Redução 2.3.2 Reciclagem 2.3.3 Reuso 2.3.4 Tratamento 2.3.5 Disposição 2.4 Alternativas para prevenção da poluição 2.4.1 Ciclo de Vida (Definição e Fases) 2.4.2 Logística Reversa (Definição e Objetivo) 2.4.3 Produção mais limpa (Definição e Fases) 2.4.4 Economia Circular (Definição e Princípios) 3 Organização de ambientes de trabalho 3.1 Princípios de organização 3.2 Organização de ferramentas e instrumentos 3.2.1 Formas 3.2.2 Importância 3.3 Organização do espaço de trabalho
--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		41 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	3.4 Conceitos de organização e disciplina no trabalho 3.4.1 Tempo 3.4.2 Compromisso 3.4.3 Atividades
--	---

Capacidades Socioemocionais

- Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos

Bibliografia Básica

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento sustentável**: das origens à agenda 2030. São Paulo: Vozes, 2020.

FREITAS, Suzy Magaly Alves Cabral de; ASSIS, Paulo Santos. **Resíduos industriais**: caminhos para uma gestão sustentável. São Paulo: Appris Editora, 2021.

SARTORI, Márcia Aparecida Sartori; TAVARES, Sérgio Marcus Nogueira; PINATO, Tassiane Boreli. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**: práticas para o alcance da agenda 2030. São Paulo: Metodista, 2020.

Bibliografia Complementar

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca Bragança; PINHEIRO, Marcos Crivelaro Ana Lucia da Fonseca Bragança. **Tecnologias sustentáveis**: impactos ambientais urbanos, medidas de prevenção e controle. Editora: Érica, 2014.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 42 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: BÁSICO	
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização	
Unidade Curricular: Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	
Carga Horária: 12h	
Função - F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto. - Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto. - Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos	1 Projetos 1.1 Definição 1.2 Tipos 1.3 Características 1.4 Fases 1.4.1 Concepção: ideação, pesquisa de anterioridade, registros e patentes 1.4.2 Fundamentação 1.4.3 Planejamento

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 43 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	1.4.4 Viabilidade 1.4.5 Execução 1.4.6 Resultados 1.4.7 Apresentação 1.5 Normas técnicas relacionadas a projetos 2 Métodos de Desenvolvimento de projeto 2.1 Método indutivo 2.2 Método dedutivo 2.3 Método hipotético-dedutivo 2.4 Método dialético 3 Formulação de hipóteses e perguntas 3.1 Argumentação 3.2 Colaboração 3.3 Comunicação 4 Postura Investigativa 5 Estratégias de Resolução de Problemas
--	--

Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.
- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Perceber de forma crítica a ocorrência de novos fatos, ideias e opiniões diferentes que se aplicam às atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

Bibliografia Básica

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			44 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA
			30/03/2023

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2022.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2016.

VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. **Gestão colaborativa de projetos**: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos. São Paulo: Saraiva, 2016.

Bibliografia Complementar

BUNGART, José Wagner; POSSARLE, Roberto. **Metodologia de projetos**. São Paulo: SENAI, 2017.

Módulo: INTRODUTÓRIO

Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização

Unidade Curricular: Fundamentos da Mecânica

Carga Horária: 120h

Função

- F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			45 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA 30/03/2023

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais necessárias para a compreensão dos fundamentos da mecânica, utilizados em diferentes situações profissionais, na área de Refrigeração e Climatização.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer representações gráficas tais como: desenhos técnicos, esquemas e simbologias utilizadas na área de refrigeração e climatização - Interpretar desenhos técnicos-mecânicos e arquitetônicos, previstos em normas utilizados em processos da área de refrigeração e climatização - Reconhecer princípios básicos de organização e limpeza em ambientes de trabalho, em diferentes contextos da montagem, instalação e manutenção de sistemas refrigeração e climatização - Reconhecer os conceitos de manutenção preventiva e corretiva, aplicadas aos sistemas de refrigeração e climatização - Interpretar desenhos técnicos-mecânicos e arquitetônicos, previstos nos manuais do fabricante e utilizados em processos da área de refrigeração e climatização	1 Desenho Mecânico 1.1 Projeção ortogonal 1.1.1 1º diedro 1.2 Linhas 1.2.1 Contorno e aresta visível 1.2.2 Contorno e aresta não visível 1.2.3 de Centro 1.2.4 de Simetria 1.2.5 de Corte 1.3 Perspectiva isométrica 1.4 Cotagem 1.4.1 Elementos de cotagem 1.4.2 Face de referência 1.4.3 Eixos de simetria 1.5 Escalas 1.5.1 Redução 1.5.2 Natural 1.5.3 Ampliação 1.6 Legendas 1.7 Desenho e detalhes de conjuntos 1.7.1 Vista explodida 1.7.2 Elementos de fixação 1.8 Simbologia 1.9 Normas técnicas

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 46 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	1.9.1 ABNT 2 Desenho Arquitetônico 2.1 Planta baixa 2.1.1 Croqui 2.1.2 Leiaute 2.1.3 Legenda 2.1.4 Simbologia 2.2 Diagramas 2.2.1 Simbologia 2.2.2 Multifilar 2.2.3 Unifilar 2.3 Orientação geográfica 2.3.1 Ferramentas de orientação 2.3.2 Estratégias de orientação 2.4 Normas 2.4.1 ABNT 3 Desenho Assistido por Computador - CAD 3.1 Manipulação de arquivos 3.1.1 Abrir 3.1.2 Editar 3.1.3 Versionar 3.1.4 Salvar 3.1.5 Plotar 3.1.6 Fechar 3.2 Operação do software 3.2.1 Menus 3.2.2 Barras de Ferramentas 3.2.3 Comandos 3.2.4 Atalhos 3.2.5 Configurações
--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 47 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	3.3 Aspectos gráficos 3.3.1 Sistemas de coordenadas e localização 3.3.2 Visualização de arquivos 3.4 Desenho 2D 3.4.1 Comandos de desenho 3.4.2 Elementos de geometria plana 3.4.3 Construção de esboços 3.5 Detalhamento 3.5.1 Hachuras 3.5.2 Dimensionamento 3.5.3 Textos 3.5.4 Criação de vistas 3.5.5 Formato do leiaute 4 Manutenção 4.1 Limpeza e organização do ambiente de trabalho 4.2 Manutenção preventiva 4.2.1 Definição 4.2.2 Manutenção preditiva 4.3 Manutenção corretiva 4.3.1 Definição 4.4 Documentação da manutenção 4.4.1 Ordem de serviço 4.4.2 Orçamento 4.4.3 Check-list 4.4.4 Cronograma 4.4.5 Plano de manutenção 5 Trabalho em equipe 5.1 Definição de grupo, de equipe e time 5.2 Relacionamento com os colegas de equipe 5.3 Responsabilidades individuais e coletivas
--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 48 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	5.4 Cooperação 5.5 Divisão de papéis e responsabilidades 5.6 Compromisso com objetivos e metas 6 Treinamento e Desenvolvimento 6.1 Conceito 6.2 Tipos 6.3 Necessidades 6.4 Políticas de desenvolvimento 6.5 Ciclo de treinamento 7 Operações mecânicas 7.1 Ferramentas 7.1.1 Manuais 7.1.2 Elétricas 7.2 Operações com tubulações 7.2.1 Cortar 7.2.2 Unir 7.2.3 Curvar 7.2.4 Escarear 7.2.5 Flangear 7.2.6 Alargar 8 Metrologia 8.1 Confiabilidade metrológica 8.1.1 Precisão de medidas 8.1.2 Erros de leitura 8.1.3 Calibração de instrumentos de medida 8.2 Medidas lineares 8.2.1 Unidade de medida 8.2.2 Conversão de unidades 8.2.3 Instrumentos de medição 8.3 Medidas angulares
--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 49 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	8.3.1 Unidades de medida 8.3.2 Conversão de unidades 8.3.3 Instrumentos de medição 9 Elementos de máquina 9.1 Elementos de fixação 9.1.1 Pinos 9.1.2 Contra pinos / Cupilhas 9.1.3 Parafusos 9.1.4 Porcas 9.1.5 Arruelas 9.1.6 Rebite de repuxo 9.2 Elementos de vedação 9.2.1 Juntas 9.2.2 Retentores 9.2.3 Selos mecânicos 9.2.4 Orings 9.3 Elementos de apoio 9.3.1 Mancais de deslizamento 9.3.2 Mancais de rolamentos 9.4 Elementos de transmissão 9.4.1 Chavetas 9.4.2 Polias 9.4.3 Correias 9.4.4 Acoplamentos 9.4.5 Engrenagens 9.4.6 Eixos 9.4.7 Eixo arvore 9.5 Elementos elásticos 9.5.1 Molas 9.5.2 Anéis elásticos
--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		50 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

Capacidades Socioemocionais

- Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.
- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.

Bibliografia Básica

FOX, Robert W. **Mecânica de fluídos**. São Paulo: LTC, 2018.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física mecânica**: volume 1. 10.ed. São Paulo: LTC, 2016.

MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

Bibliografia Complementar

PIZZO, Sandro Megale. **Mecânica de fluidos**. São Paulo: Pearson, 2015.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 51 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: INTRODUTÓRIO	
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização	
Unidade Curricular: Fundamentos da Eletricidade	
Carga Horária: 80h	
Função - F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas. - F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.	
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais necessárias para a compreensão dos fundamentos da eletricidade, utilizados em diferentes situações profissionais, na área de Refrigeração e Climatização.	
CONTEÚDOS FORMATIVOS	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
- Reconhecer tecnologias de monitoramento aplicadas em sistemas de refrigeração e climatização - Reconhecer tecnologias para eficiência energética dos sistemas de refrigeração e climatização - Reconhecer os circuitos elétricos aplicados a refrigeração e climatização	1 Eletricidade 1.1 Grandezas Elétricas 1.1.1 Tensão elétrica 1.1.2 Corrente elétrica 1.1.3 Resistência elétrica 1.1.4 Potência elétrica 1.1.5 Capacitância elétrica 1.1.6 Indutância elétrica

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 52 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

- Reconhecer as grandezas físicas e suas unidades de medida aplicadas à refrigeração e climatização - Reconhecer sinais elétricos digitais e analógicos presentes em componentes de sistemas de refrigeração e climatização para elaboração do projeto	1.1.7 Frequência elétrica 1.2 Instrumentos de Medida 1.2.1 Voltímetro: operação e conservação 1.2.2 Amperímetro: operação e conservação 1.2.3 Ohmímetro: operação e conservação 1.2.4 Wattímetro: operação e conservação 1.2.5 Capacímetro: operação e conservação 1.2.6 Megôhmetro: operação e conservação 1.2.7 Frequencímetro: operação e conservação 1.3 Circuitos Elétricos 1.3.1 Em Série 1.3.2 Em Paralelo 1.3.3 Misto 1.3.4 1ª Lei de Ohm 1.3.5 2ª Lei de Ohm 1.4 Eletromagnetismo 1.4.1 Magnetismo 1.4.2 Ímãs 1.4.3 Campo magnético 1.4.4 Fluxo magnético 1.5 Diagramas Elétricos 1.5.1 Tipos: unifilar, multifilar 1.5.2 Simbologia 1.5.3 Definições 1.5.4 Aplicações 2 Eletricidade Predial 2.1 Quadro de Distribuição 2.1.1 Características construtivas 2.1.2 Dispositivos de Proteção: Disjuntor, DPS e DR 2.2 Cabeamento
---	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			53 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

	2.2.1 Fios e cabos elétricos 2.2.2 Aterramento para segurança (SPDA) 2.2.3 Aterramento para proteção (PE) 2.2.4 Normas Técnicas 3 Máquinas e Componentes Eletroeletrônicos 3.1 Componentes Elétricos 3.1.1 Condutor 3.1.2 Isolante 3.1.3 Fusível 3.1.4 Disjuntor 3.1.5 Protetor térmico 3.1.6 Termostato 3.1.7 Interruptor 3.1.8 Resistor 3.1.9 Capacitor de Fase (Permanente) 3.1.10 Capacitor de Partida 3.1.11 Solenoide 3.1.12 Relé 3.2 Componentes Eletrônicos 3.2.1 Semicondutor 3.2.2 Diodo 3.2.3 Transistor 3.2.4 Placa eletrônica 3.2.5 Resistor 3.2.6 Capacitor 3.2.7 Sensor 3.3 Máquinas Elétricas 3.3.1 Transformador 3.3.2 Motor 4 Segurança aplicada à Eletricidade
--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 54 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	4.1 Choque elétrico 4.2 Efeito Joule 4.3 Descarga eletrostática 4.4 Normas regulamentadoras 5 Eficiência energética 5.1 Conceitos 5.2 Tecnologias aplicadas 5.2.1 para monitoramento 5.2.2 para controle e funcionamento 6 Organização de ambientes de trabalho 6.1 Princípios de organização 6.2 Organização de ferramentas e instrumentos 6.2.1 Formas 6.2.2 Importância 6.3 Organização do espaço de trabalho 6.4 Conceitos de organização e disciplina no trabalho 6.4.1 Tempo 6.4.2 Compromisso 6.4.3 Atividades 7 Legislação do trabalho 7.1 Direitos do Trabalhador 7.2 Deveres do Trabalhador
--	--

Capacidades Socioemocionais

- Engajar-se no seu aprimoramento técnico, tendo em vista seu crescimento pessoal e profissional.
- Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			55 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

Bibliografia Básica

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

BARROS, Benjamim Ferreira de et al. **NR-10**: guia prático de análise e aplicação. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2014.

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Fundamentos de eletricidade**. Brasília: SENAI.DN, 2016. (Serie Refrigeração e Climatização)

Bibliografia Complementar

SILVA FILHO, Matheus Teodoro da. **Fundamentos de eletricidade**. São Paulo: LTC, 2017.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			56 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA 30/03/2023

Módulo: INTRODUTÓRIO

Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização

Unidade Curricular: Fundamentos da Refrigeração e Climatização

Carga Horária: 80h

Função

- F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
- F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais necessárias para a compreensão dos fundamentos da Refrigeração e da Climatização utilizados em diferentes situações profissionais.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Capacidades Básicas	Conhecimentos
• Reconhecer máquinas, equipamentos e componentes aplicados aos processos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização • Correlacionar grandezas físicas e fatores químicos aos processos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização • Realizar cálculos matemáticos necessários	1 Matemática aplicada 1.1 Fração 1.2 Razão e proporção 1.3 Porcentagem 1.4 Regra de três simples 1.5 Equação de 1º grau 2 Grandezas físicas 2.1 Conceitos

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 57 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

para a execução da instalação dos sistemas de refrigeração e climatização - Reconhecer ferramentas e instrumentos utilizados para avaliação dos parâmetros de funcionamento em sistemas de refrigeração e climatização - Utilizar recursos informatizados aplicados aos processos da área de refrigeração e climatização - Correlacionar grandezas físicas e fatores químicos aos processos de instalação, manutenção e operação de sistemas de refrigeração e climatização - Realizar cálculos matemáticos necessários para a execução da instalação e da manutenção dos sistemas de refrigeração e climatização - Interpretar normas técnicas vigentes aplicadas à área de refrigeração e climatização - Reconhecer procedimentos de operação na manipulação de componentes e instrumentos em sistemas de refrigeração e climatização - Reconhecer os tipos de sistemas de refrigeração e climatização disponíveis comercialmente - Reconhecer máquinas, equipamentos e componentes aplicados à operação de sistemas de refrigeração e climatização	2.2 Unidades de medida 2.2.1 Múltiplos e submúltiplos 2.2.2 Conversões 2.3 Umidade 2.3.1 Higrometria 3 Termodinâmica 3.1 Definição 3.2 Leis da termodinâmica 3.2.1 Lei Zero: temperatura 3.2.2 1ª Lei: Energia 3.2.3 2ª Lei: Entropia 3.3 Termometria 3.3.1 Definição 3.3.2 Conversões de unidades 3.3.3 Escalas de temperatura 3.4 Calorimetria 3.4.1 Definição 3.4.2 Estados físicos da matéria 3.4.3 Transferência de calor: condução, convecção e radiação 3.4.4 Calor específico 3.4.5 Calor sensível 3.4.6 Calor latente 4 Fluidos refrigerantes 4.1 Propriedades 4.1.1 Higroscopia 4.1.2 Toxicidade 4.1.3 Inflamabilidade 4.1.4 Miscibilidade 4.1.5 Potencial de aquecimento global 4.1.6 Potencial de destruição do ozônio
---	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 58 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

• Reconhecer máquinas, equipamentos e componentes aplicados aos sistemas de refrigeração e climatização • Identificar fontes geradoras de calor no ambiente a ser refrigerado ou climatizado • Seguir a legislação e normas técnicas vigentes, específicas da área de refrigeração e climatização, para instalação, manutenção, operação e avaliação de sistemas • Reconhecer as etapas que envolvem o projeto de instalação de sistemas de refrigeração e climatização • Identificar os tipos de fluidos de menor impacto ambiental • Identificar características de máquinas, equipamentos e componentes aplicados à projetos de sistemas de refrigeração e climatização • Reconhecer os princípios de funcionamento dos ciclos de refrigeração e climatização presentes na instalação dos sistemas • Reconhecer processos termodinâmicos em sistemas de refrigeração e climatização • Reconhecer sistemas de refrigeração e climatização e seus componentes para a execução dos processos de instalação • Reconhecer equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados para instalação de	4.1.7 Grupo de segurança 4.2 Saturação 4.2.1 Definição 4.2.2 Tabelas de pressão x temperatura de saturação 4.3 Tipos 4.3.1 Sintético 4.3.2 Natural 4.4 Aplicação 5 Sistemas de Refrigeração e Climatização 5.1 Ciclo básico de refrigeração 5.1.1 Por compressão de vapor 5.1.2 Por absorção 5.1.3 Princípio de funcionamento 5.2 Compressor 5.2.1 Funcionamento 5.2.2 Classificação: formas de compressão 5.2.3 Placa de identificação 5.2.4 Características construtivas 5.2.5 Aplicação 5.2.6 Lubrificação 5.3 Condensador 5.3.1 Funcionamento 5.3.2 Tipos 5.3.3 Características construtivas 5.3.4 Aplicação 5.4 Evaporador 5.4.1 Funcionamento 5.4.2 Tipos 5.4.3 Características construtivas 5.4.4 Aplicação
---	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 59 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

sistemas de refrigeração e climatização - Reconhecer sistemas de refrigeração e climatização e seus componentes para avaliação dos parâmetros de funcionamento - Reconhecer sistemas de refrigeração e climatização e seus componentes para execução dos processos de manutenção - Reconhecer equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados para manutenção de sistemas de refrigeração e climatização - Reconhecer sistemas de refrigeração e climatização e seus componentes para a execução dos processos de instalação, manutenção e operação - Reconhecer equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados para instalação, manutenção e operação de sistemas de refrigeração e climatização - Identificar fluidos refrigerantes, lubrificantes e suas propriedades, utilizados em sistemas de refrigeração e climatização - Utilizar recursos informatizados aplicados aos processos da área de refrigeração e climatização - Reconhecer os diferentes tipos e classes de resíduos gerados em processos de montagem, instalação, operação e manutenção de sistemas refrigeração e climatização, e os requisitos	5.5 Dispositivo de expansão 5.5.1 Funcionamento 5.5.2 Tipos 5.5.3 Características 5.5.4 Aplicação 5.6 Diagrama de Mollier 5.6.1 Subresfriamento 5.6.2 Superaquecimento 5.7 Componentes secundários 5.7.1 Filtro secador 5.7.2 Válvula de serviço 5.7.3 Válvula Schrader 5.8 Tubulações 5.8.1 Composição 5.8.2 Conexões 5.8.3 Isolamento térmico 6 Equipamentos, Ferramentas e Instrumentos 6.1 Instrumentos de medição 6.1.1 De massa 6.1.2 De pressão 6.1.3 De vazão 6.1.4 De umidade 6.1.5 De temperatura 6.2 Equipamentos 6.2.1 Cilindro de nitrogênio 6.2.2 Bomba de vácuo 6.2.3 Recolhedora / recicladora de fluido refrigerante 6.2.4 Válvulas reguladoras de pressão 6.3 Ferramentas 6.3.1 Para instalação
--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 60 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

para sua segregação e destinação Reconhecer os EPI, EPC e procedimentos de segurança que se aplicam a diferentes contextos e circunstância da montagem, instalação e manutenção de sistemas de refrigeração e climatização	6.3.2 Para manutenção 7 Lubrificantes 7.1 Tipos 7.2 Armazenamento 7.3 Manuseio 7.4 Descarte 7.5 Aplicação 8 Boas Práticas 8.1 Fluido refrigerante 8.1.1 Armazenamento 8.1.2 Reutilização 8.1.3 Reciclagem 8.1.4 Recolhimento 8.2 Higienização 8.2.1 Produtos de higienização: desencrustante e desengraxante 8.2.2 Periodicidade 8.2.3 Procedimentos 9 Segurança no trabalho 9.1 Normas regulamentadoras vigentes aplicáveis 9.2 Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ 10 Comunicação em equipes de trabalho 10.1 Dinâmica do trabalho em equipe 10.2 Busca de consenso 10.3 Gestão de Conflitos 11 Respeito às individualidades pessoais 11.1 Sociodiversidade e multiculturalismo 11.2 Ética e cidadania 11.3 Relações de gênero e etnocraciais
---	--

 <i>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</i> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		61 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Capacidades Socioemocionais

- Reconhecer o valor do diálogo, da empatia, da tolerância, do altruísmo, da humildade e da gratidão nas relações profissionais.
- Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			62 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

Bibliografia Básica

COSTA, Ênnio Cruz da. **Refrigeração**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2009.

INCROPERA, Frank P. et al. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Fundamentos da refrigeração e climatização**. Brasília: SENAI.DN, 2016. (Serie Refrigeração e Climatização)

Bibliografia Complementar

STOECKER, Wilbert F; JABARDO, José M. Saiz. **Refrigeração industrial**. 2. ed. 5. Reimpr. São Paulo: Blucher, 2014.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 63 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Instalação de Sistemas de Climatização			
Carga Horária: 160h			
Função F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para instalar sistemas de climatização residenciais, comerciais e industriais a partir do projeto de instalação, das tecnologias indicadas e das Boas Práticas recomendadas para essa atividade.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	1 Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à gestão da instalação.	Analisar, por meio de desenhos, memorial de cálculos, dentre outros instrumentos, os dados técnicos do projeto de instalação de climatização com relação à máquinas e equipamentos	1 Acionamentos elétricos 1.1 Tecnologia 1.1.1 Acionamento discreto 1.1.2 Controlador Lógico Programável - CLP 1.2 Componentes de Proteção: tipos, características, simbologia, funcionamento e aplicações 1.2.1 Relé falta de fase 1.2.2 Relé sequência de fase 1.2.3 Relé de sobrecarga 1.2.4 Monitor de tensão 1.2.5 Relé de subtensão e sobretensão
Executar os processos de instalação	2 Considerando se as especificações técnicas	Utilizar instrumentos de medição para conferir se as	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 64 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

em sistemas de climatização	previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação.	especificações do projeto de climatização estão condizentes com as condições do local de instalação	1.3 Componentes de Sinalização e Controle: tipos, características, simbologia, funcionamento e aplicações 1.3.1 Botão de comando 1.3.2 Chave seletora 1.3.3 Relé de tempo 1.3.4 Relé de nível 1.3.5 Interruptor horário 1.3.6 Contator 1.3.7 Chave fim de curso 1.3.8 Sensor de nível 1.3.9 Sensor óptico 1.3.10 Chave seccionadora 1.3.11 Pressostato 1.3.12 Sinalizador sonoro 1.3.13 Sinalizador luminoso 1.3.14 Umidostato 1.3.15 Fluxostato 1.3.16 Termostato inteligente 1.3.17 Controlador eletrônico
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	3 Considerando se as especificações técnicas previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação.	Comparar as especificações técnicas contidas no projeto de instalação de climatização com as condições reais do local de instalação quanto a: vigas estruturais, tubulações pré-existent, dentre outras	1.4 Motores Elétricos Industriais: tipos, características construtivas, simbologia e funcionamento 1.4.1 Corrente contínua 1.4.2 Corrente alternada 1.4.3 Alimentação monofásica 1.4.4 Alimentação trifásica 1.4.5 Placa de identificação
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	4 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar, por meio de brasagem e outros processos, a união de tubulações e componentes em sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante.	1.5 Quadro de comando e controle 1.5.1 Características construtivas 1.5.2 Técnicas de montagem
Executar os processos de instalação em	5 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do	Realizar a instalação de tubulações e componentes em sistemas de	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 65 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

sistemas de climatização	fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	1.6 Controlador Lógico Programável - CLP 1.6.1 Funcionamento 1.6.2 Características construtivas 1.6.3 Linguagens de programação 1.6.4 Aplicação 1.6.5 Redes de comunicação 1.7 Sistema supervisório 1.7.1 Configuração 1.7.2 Parametrização 1.7.3 Conexões: local e remoto 1.7.4 Aplicação 1.8 Soft starter 1.8.1 Funcionamento 1.8.2 Características construtivas 1.8.3 Parametrização 1.8.4 Aplicação 1.9 Inversor de Frequência 1.9.1 Funcionamento 1.9.2 Características construtivas 1.9.3 Parametrização 1.9.4 Aplicação 1.10 Acionamento de motores 1.10.1 Partida direta 1.10.2 Partida estrela-triângulo 1.10.3 Partida por soft starter 1.10.4 Partida por inversor de frequência 1.10.5 Partida consecutiva de motores 1.10.6 Partida dividida (PW)
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	6 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar a instalação de isolantes térmicos em sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante.	
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	7 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar interligações elétricas em sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	8 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar a fixação de equipamentos de climatização e suas estruturas, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	
Executar os processos de instalação em	9 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas,	Realizar a instalação do sistema de drenagem dos equipamentos de climatização,	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 66 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

sistemas de climatização	equipamentos e componentes de climatização.	em atendimento às recomendações do manual do fabricante	2 Técnicas de instalação de sistemas de climatização 2.1 Evacuação e desidratação 2.2 Carga de fluido refrigerante 2.3 Detecção de vazamentos 2.3.1 Teste de estanqueidade 2.4 Equipamentos 2.4.1 Nivelamento 2.4.2 Fixação 2.5 Tubulações 2.5.1 Manuseio 2.5.2 União 2.5.3 Fixação 2.5.4 Isolamento 2.5.5 Brasagem 2.6 Instalações elétricas 2.6.1 Cabeamento elétrico 2.6.2 Montagem de infraestruturas elétricas 2.6.3 Parametrização de controladores de climatização 2.7 Teste de rendimento aplicados a sistema de Climatização 2.8 Segurança e boas práticas na instalação de climatização 2.8.1 Normas regulamentadoras referente a fluidos refrigerantes 2.8.2 Normas regulamentadoras referente a fluidos refrigerantes 2.8.2 Manuseio de fluido refrigerante 3 Climatização Residencial 3.1 Equipamentos de Climatização residencial
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	10 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar start up (partida inicial) de sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	11 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar montagem de circuitos elétricos necessários para instalar sistemas de climatização	
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	12 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de climatização.	Medir grandezas físicas, por meio de instrumentos específicos, nos sistemas de climatização, em atendimento aos padrões requeridos para a aprovação da instalação	
Executar os processos de instalação	13 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da	Realizar testes de estanqueidade dos sistemas	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA	
			67 de 161	
			CÓDIGO	
			HAB.TEC.REF.045	
			REVISÃO	DATA
			00	30/03/2023

em sistemas de climatização	instalação dos sistemas de climatização.	de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.1.1 Ar condicionado de janela (ACJ) 3.1.2 Ar condicionado portátil 3.1.3 Split system: high wall, piso-teto, cassete e built-in 3.1.4 Multi-split
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	14 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de climatização.	Realizar evacuação e desidratação nos sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante e às boas práticas	3.2 Componentes: tipos, características, simbologia, aplicações e funcionamento 3.2.1 Válvula de reversão 3.2.2 Orifício de expansão 3.2.3 Válvula de expansão eletrônica 3.2.4 Válvula de serviço 3.2.5 Bomba de dreno
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	15 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de climatização.	Realizar carga de fluidos refrigerantes nos sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante e às boas práticas	3.3 Sistemas de climatização 3.3.1 Inverter 3.3.2 Convencional (On/Off) 3.3.3 Ciclo frio 3.3.4 Ciclo quente 3.3.5 Drenagem
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	16 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de climatização.	Realizar testes, ajustes e balanceamento da instalação dos sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.4 Instalações elétricas 3.4.1 Cabeamento: interligação elétrica 3.5 Variáveis de controle 3.5.1 Rendimento 3.5.2 Subresfriamento 3.5.3 Superaquecimento 3.5.4 Temperatura de retorno do evaporador 3.5.5 Temperatura de insuflamento do evaporador

 <i>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</i> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 68 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	17 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de climatização.	Realizar a parametrização das variáveis de controle nos sistemas de climatização, em atendimento às recomendações do projeto	3.5.6 Temperatura de retorno do condensador 3.6 Teste de rendimento de equipamentos de climatização residencial 4 Climatização Comercial e Industrial 4.1 Equipamentos de climatização comercial e industrial 4.1.1 Fluxo de refrigerante variável (VRV / VRF) 4.1.2 Self contained 4.1.3 Roof top 4.1.4 Chiller 4.1.5 Chiller compacto 4.1.6 Fancoil/Fancolete 4.2 Componentes de climatização comercial e industrial: tipos, características, simbologia, aplicações e funcionamento 4.2.1 Acumulador de sucção 4.2.2 Válvula de esfera 4.2.3 Válvula de expansão termostática 4.2.4 Válvula de serviço (rotalock) 4.2.5 Visor de líquido 4.2.6 Filtros de sucção, linha de líquido e óleo 4.2.7 Distribuidor de líquido 4.2.8 Válvulas de segurança 4.2.9 Trocador de placas abrasadas 4.2.10 Trocador de calor casco e tubo (shell and tube)
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	18 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de climatização.	Realizar a entrega técnica da instalação de sistemas de climatização, inclusive a documentação necessária	
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	19 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Realizar a montagem de circuitos de potência e de comandos elétricos de equipamentos de climatização, atendendo as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho	
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	20 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Seguir as normas de saúde e segurança no trabalho para executar os processos de instalação em sistemas de climatização	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 69 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	21 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Aplicar as boas práticas em procedimentos de manuseio de fluidos refrigerantes e lubrificantes, inclusive inflamáveis e tóxicos, para a execução dos processos de instalação de sistemas de climatização, em atendimento a legislação ambiental vigente	4.2.11 Trocador de calor casco e placa 4.2.12 Vasos de pressão 4.2.13 Fluxostato 4.2.14 Banco de resistências para aquecimento 4.2.15 Válvula proporcional de duas vias 4.2.16 Válvula proporcional de três vias 4.2.17 Válvula de bloqueio: de água e de fluido 4.2.18 Válvula de balanceamento 4.2.19 Bomba de água 4.2.20 Filtro Y 4.2.21 Damper 4.2.22 Tanque de expansão
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	22 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Identificar situações de risco em contextos de montagem, instalação e manutenção de sistemas de climatização e refrigeração	4.3 Sistemas de climatização comercial e industrial 4.3.1 Condensação a ar incorporado 4.3.2 Condensação a ar remoto 4.3.3 Condensação a água 4.3.4 Termo acumulação 4.3.5 Expansão direta 4.3.6 Expansão indireta
Executar os processos de instalação em sistemas de climatização	23 Considerando se as especificações técnicas previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação.	Realizar ajustes no projeto de instalação de sistemas de climatização, adequando-o às condições encontradas no local	4.4 Instalações elétricas 4.4.1 Parametrização de controladores eletrônicos 4.4.2 Comando elétrico para climatização 4.4.3 Montagem de infraestruturas elétricas 4.4.4 Cabeamento elétrico

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 70 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

			4.4.5 Endereçamento de equipamentos 4.5 Variáveis de controle 4.5.1 Nível de óleo 4.5.2 Pressão de baixa 4.5.3 Pressão de alta 4.5.4 Pressão da bomba de óleo (baixa e alta) 4.5.5 Temperatura de descarga 4.5.6 Temperatura da linha de líquido 4.5.7 Temperatura de sucção 4.5.8 Temperatura de retorno do evaporador 4.5.9 Temperatura de insuflamento do evaporador 4.5.10 Temperatura de retorno do condensador 4.5.11 Temperatura de descarga do condensador 4.5.12 Subresfriamento 4.5.13 Superaquecimento útil e total 4.5.14 Nível de água 4.5.15 Temperatura da água de condensação 4.5.16 Temperatura de controle (Set point) 4.5.17 Vazão 4.5.18 Umidade 4.6 Testes de rendimento de equipamentos de climatização comercial e industrial 5 Projetos de Instalação de climatização Residencial, Comercial e Industrial
--	--	--	---

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 71 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

			5.1 Interpretação de projetos 5.1.1 Fluxogramas 5.1.2 Plantas baixas 5.1.3 Diagramas elétricos 5.1.4 Simbologia de componentes de climatização 5.1.5 Memorial de cálculo 5.2 Análise de conformidade de Projetos (As-built) 5.2.1 Croqui de fluxogramas 5.2.2 Croqui de plantas baixas 5.2.3 Croqui de diagramas elétricos 5.2.4 Validação de cálculo de carga térmica 5.3 Start-up 5.3.1 Documentação 5.4 Entrega técnica 6 Técnicas de Resolução de Problemas 6.1 Encontrar possíveis soluções 6.2 Detalhar as variáveis do problema 6.3 Escolher a solução adequada 6.4 Executar a solução escolhida 6.5 Revisar e atualizar os dados
--	--	--	--

Capacidades Socioemocionais

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		72 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

- Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.

Bibliografia Básica

COSTA, Ennio Cruz da Id 192. **Física aplicada à construção**: conforto térmico. 4. ed. rev. reimpr. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.

CREDER, Hélio. **Instalações de ar condicionado**. 6. ed. reimpr. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013.

MILLER, Rex; MILLER, Mark R. **Refrigeração e ar condicionado**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

Bibliografia Complementar

COSTA, Ennio Cruz. **Ventilação**. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 73 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Instalação de Sistemas de Refrigeração			
Carga Horária: 80h			
Função F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para instalar sistemas de refrigeração residenciais, comerciais e industriais a partir do projeto de instalação, as tecnologias indicadas e as Boas Práticas recomendadas para essa atividade.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	1 Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à gestão da instalação.	Analisar, por meio de desenhos, memorial de cálculos, dentre outros instrumentos, os dados técnicos do projeto de instalação de refrigeração com relação à máquinas e equipamentos	1 Técnicas de instalação de sistemas de refrigeração 1.1 Evacuação e desidratação 1.2 Carga de fluido refrigerante 1.3 Detecção de vazamentos 1.4 Equipamentos 1.4.1 Nivelamento 1.4.2 Fixação 1.5 Tubulações 1.5.1 Manuseio 1.5.2 União 1.5.3 Fixação
Executar os processos de instalação	2 Considerando se as especificações técnicas	Comparar as especificações técnicas contidas no	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 74 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

em sistemas de refrigeração	previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação.	projeto de instalação de refrigeração com as condições reais do local de instalação quanto a: vigas estruturais, tubulações pré-existent, dentre outras	1.5.4 Isolamento 1.5.5 Brasagem 1.6 Instalações elétricas 1.6.1 Cabeamento elétrico 1.6.2 Montagem de infraestruturas elétricas 1.6.3 Comando elétrico para refrigeração 1.6.4 Parametrização de controladores de refrigeração 1.7 Segurança e boas práticas na instalação 1.7.1 Normas regulamentadoras referente a fluidos refrigerantes 1.7.2 Manuseio de fluido refrigerante. 1.7.3 Detector de amônia
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	3 Considerando se as especificações técnicas previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação.	Realizar ajustes no projeto de instalação de sistemas de refrigeração, adequando-o às condições encontradas no local	
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	4 Considerando se as especificações técnicas previstas no projeto condizem com as condições reais do local da instalação.	Utilizar instrumentos de medição para conferir se as especificações do projeto de refrigeração estão condizentes com as condições do local de instalação	2 Refrigeração Residencial 2.1 Equipamentos 2.1.1 Refrigerador doméstico 2.1.2 Freezer 2.1.3 Bebedouro 2.1.4 Frigobar 2.1.5 Adega climatizada 2.2 Teste de rendimento aplicados a sistema de refrigeração residencial
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	5 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar por meio de brasagem e outros processos, a união de tubulações e componentes em sistemas de refrigeração,	3 Refrigeração Comercial e Industrial 3.1 Equipamentos de refrigeração comercial e industrial 3.1.1 Câmara frigorífica: resfriados e congelados 3.1.2 Pass-through 3.1.3 Balcão frigorífico (Expositor)

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		75 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

		em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.1.4 Máquina fabricadora de sorvete
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	6 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar a instalação de tubulações e componentes em sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.1.5 Refresqueira
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	7 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar a instalação de isolantes térmicos em sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.1.6 Unidade evaporadora
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	8 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar interligações elétricas em sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.1.7 Picoletora
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	9 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas,	Realizar a fixação de equipamentos de refrigeração e suas estruturas, em atendimento às	3.1.8 Resfriador de leite
			3.1.9 Câmara climática
			3.1.10 Unidade condensadora
			3.1.11 Ultra-congelador
			3.1.12 Ultra-freezer -80°
			3.1.13 Unidade de compressores paralelo (Rack)
			3.1.14 Pasteurizadora
			3.1.15 Unidade compressora
			3.1.16 Equipamentos refrigerados de laboratório
			3.1.17 Torre de resfriamento
			3.1.18 Túnel de congelamento/resfriamento
			3.1.19 Túnel de congelamento/resfriamento
			3.1.20 Fabricador de gelo
			3.1.21 Cervejeira
			3.1.22 Condensador evaporativo
			3.1.23 Equipamento de transporte frigorífico.
			3.2 Componentes de refrigeração comercial e industrial: tipos, características, simbologia, aplicações e funcionamento
			3.2.1 Acumulador de sucção
			3.2.2 Válvulas: válvula solenoide, válvula de esfera, válvula de retenção, válvula de expansão termostática, válvula de expansão eletrônica, válvula de serviço

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 76 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

sistemas de refrigeração	equipamentos e componentes de refrigeração.	recomendações do manual do fabricante	(rotalock) , válvula reguladora de pressão de cárter, válvula reguladora de pressão de evaporação, válvula reguladora de pressão de capacidade, válvula reguladora de pressão de condensação; 3.2.3 Visor de líquido 3.2.4 Separador de óleo 3.2.5 Tanque de líquido 3.2.6 Filtros de sucção 3.2.7 Linha de líquido e óleo 3.2.8 Distribuidor de líquido 3.2.9 Válvulas de segurança 3.2.10 Bomba de amônia 3.2.11 Trocador de placas abrasadas 3.2.12 Trocador de calor casco e tubo (shell and tube) 3.2.13 Trocador de calor casco e placa 3.2.14 Reservatório de óleo 3.2.15 Vasos de pressão 3.2.16 Purgador de ar 3.2.17 Trocador de calor tube in tube 3.2.18 Intercambiador de calor 3.3 Sistemas de refrigeração comercial e industrial 3.3.1 Condensação a ar e a água 3.3.2 Economizer, Absorção, Com evaporador inundado, Booster, Específicos de amônia, Específicos de CO2, Indireto (Glicol), Com fluidos inflamáveis.
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	10 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar a instalação do sistema de drenagem dos equipamentos de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	11 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar start up (partida inicial) de sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	12 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar montagem de circuitos elétricos necessários para instalar sistemas de refrigeração	
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	13 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Medir grandezas físicas, por meio de instrumentos específicos, em sistemas de refrigeração	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		77 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	14 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Realizar testes de estanqueidade dos sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.3.3 Condensação a ar e a água 3.3.4 Simples estágio de compressão 3.3.5 Central 3.3.6 Em paralelo 3.3.7 Para transporte, frigorificado 3.3.8 Duplo estágio de compressão 3.3.9 Em cascata 3.3.10 De degelo (natural, elétrico, água e gás quente) 3.3.11 De controle eletrônico 3.3.12 Com inversores de frequência 3.3.13 Com controle de condensação e evaporação. 3.3.14 Simples estágio de compressão 3.3.15 Central 3.3.16 Em paralelo 3.3.17 Para transporte 3.3.18 Frigorificado 3.3.19 Duplo estágio de compressão 3.3.20 Em cascata 3.3.21 De degelo (natural, elétrico, água e gás quente) 3.3.22 De controle eletrônico 3.3.23 Com inversores de frequência 3.3.24 Com controle de condensação e evaporação. 3.4 Variáveis de controle
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	15 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Realizar evacuação e desidratação nos sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante e às boas práticas	
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	16 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Realizar carga de fluidos refrigerantes nos sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante e às boas práticas	
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	17 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Realizar testes, ajustes e balanceamento da instalação dos sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 78 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	18 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Realizar carga de óleo lubrificante nos equipamentos e componentes de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	3.4.1 Nível de óleo 3.4.2 Temperatura de descarga 3.4.3 Subresfriamento, Superaquecimento útil e total, Temperatura do produto, Nível de água. 3.4.4 Temperatura da água de condensação, 3.4.5 Pressão de baixa 3.4.6 Temperatura de controle (Set point) 3.4.7 Temperatura de controle (Set point) 3.4.8 Vazão 3.4.9 Umidade. 3.4.10 Temperatura da linha de líquido 3.4.11 Temperatura de sucção 3.4.12 Temperatura de retorno do condensador 3.4.13 Temperatura de descarga do condensador. 3.4.14 Pressão de alta 3.4.15 Pressão da bomba de óleo (baixa e alta). 3.5 Teste de rendimento aplicados a sistema de refrigeração comercial e industrial
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	19 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Realizar a parametrização das variáveis de controle nos sistemas de refrigeração, em atendimento às recomendações do projeto	4 Projetos de Instalação de refrigeração Comercial e Industrial 4.1 Interpretação de projetos 4.1.1 Fluxogramas 4.1.2 Plantas baixas 4.1.3 Diagramas elétricos
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	20 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Medir grandezas físicas, por meio de instrumentos específicos, nos sistemas de refrigeração, em atendimento aos padrões requeridos para a aprovação da instalação	
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	21 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da instalação dos sistemas de refrigeração.	Realizar a entrega técnica da instalação de sistemas de refrigeração, inclusive a documentação necessária	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 79 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	22 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Realizar a montagem de circuitos de potência e de comandos elétricos de equipamentos de refrigeração, atendendo as normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho	4.1.4 Simbologia de componentes de refrigeração 4.1.5 Memorial de cálculo. 4.2 Análise de conformidade de Projetos (As-built) 4.2.1 Croqui de fluxogramas 4.2.2 Croqui de plantas baixas 4.2.3 Croqui de diagramas elétricos. 4.2.4 Validação de cálculo de carga térmica.
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	23 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Aplicar as boas práticas em procedimentos de manuseio de fluidos refrigerantes e lubrificantes, inclusive inflamáveis e tóxicos, para a execução dos processos de instalação de sistemas de refrigeração, em atendimento a legislação ambiental vigente	4.3 Start-up 4.3.1 Documentação 4.3.2 Entrega técnica.
Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	24 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Seguir as normas de saúde e segurança no trabalho para executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		80 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Executar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	25 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Identificar situações de risco em contextos de montagem, instalação e manutenção de sistemas de climatização e refrigeração	
---	--	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

Bibliografia Básica

COSTA, Ênnio Cruz da. **Refrigeração**. 3. ed. reimpr. São Paulo: Blucher, 2009.

SILVA, José de Castro. **Refrigeração comercial e climatização industrial**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Hemus, 2013.

WIRZ, Dick. **Refrigeração comercial para técnicos em ar-condicionado**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			81 de 161
			CÓDIGO
			HAB.TEC.REF.045
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Bibliografia Complementar

DOSSAT, Roy J. **Princípios de refrigeração**: teoria, prática, exemplos, problemas, soluções. São Paulo: Hemus, c1980. (Livro Clássico)

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 82 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO I			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Gestão de Processos da Instalação			
Carga Horária: 40h			
Função F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para gerir o processo de instalação de sistemas de Refrigeração e Climatização Residenciais, Comerciais e Industriais.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	1 Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à gestão da instalação.	Definir por meio de ferramentas de gestão, as etapas da instalação de sistemas de refrigeração	1 Planejamento da Instalação 1.1 Recursos 1.1.1 Materiais 1.1.2 Humanos 1.1.3 Logística 1.2 Cronograma 2 Gestão de processos 2.1 Cronograma 2.2 Ferramentas 3 Gestão de pessoas 3.1 Técnicas de resolução de conflitos 3.2 Técnicas de negociação
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	2 Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à	Definir por meio de ferramentas de gestão, as etapas da instalação de sistemas de climatização	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 83 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

e climatização	gestão da instalação.		3.3 Trabalho em equipe 4 Desenvolvimento de equipes de trabalho 4.1 Motivação de pessoas 4.2 Capacitação 4.3 Avaliação de desempenho
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	3 Considerando as especificações técnicas do projeto e demais documentos relacionados à gestão da instalação.	Aplicar técnicas de gestão de pessoas tais como: administração de conflitos, técnicas de negociação, treinamento, trabalho em equipe, liderança, dentre outros na implementação de projetos de instalação de refrigeração e climatização	
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	4 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração e climatização.	Orientar as equipes de trabalho quanto à observância das informações técnicas contidas nos manuais do fabricante para a instalação de sistemas de refrigeração e climatização	
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração	5 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e	Monitorar as equipes de trabalho com vistas a observância das informações técnicas	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 84 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

e climatização	componentes de refrigeração e climatização.	contidas nos manuais do fabricante para a instalação de sistemas de refrigeração e climatização	
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	6 Observando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos necessários para a execução dos serviços de instalação dentro do prazo estabelecido.	Definir os recursos materiais e humanos necessários à instalação de sistemas de refrigeração	
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	7 Observando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos necessários para a execução dos serviços de instalação dentro do prazo estabelecido.	Definir os recursos materiais e humanos necessários à instalação de sistemas de climatização	
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	8 Observando a disponibilidade dos recursos tecnológicos, de infraestrutura e humanos necessários para a execução dos serviços de instalação dentro do prazo estabelecido.	Empregar ferramentas de gestão de processos para organizar infraestrutura e recursos humanos e tecnológicos necessários	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 85 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	9 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Orientar as equipes de trabalho quanto à observância das informações técnicas contidas na legislação e normas técnicas vigentes para a instalação de sistemas de refrigeração e climatização	
Coordenar os processos de instalação em sistemas de refrigeração e climatização	10 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Monitorar as equipes de trabalho quanto ao cumprimento das informações técnicas contidas na legislação e normas técnicas vigentes para a instalação de sistemas de refrigeração e climatização	

Capacidades Socioemocionais

- Desenvolver estratégias que convirjam e fortaleçam a sinergia, o senso de equipe, a integração, a valorização do outro e de suas ideias, a melhoria de clima e a dinamicidade da equipe de trabalho.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 86 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Bibliografia Básica

CREDER, Hélio. **Instalações de ar condicionado**. 6. ed. reimpr. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013.

MILLER, Rex e MILLER, Max. **Ar condicionado e refrigeração**. São Paulo, LTC, 2014.

SANTOS, Antônio Jose de Anunciada. **Refrigeração I fundamentos**: manual de apoio ao ensino e a profissão. São Paulo: Engebook, 2016.

Bibliografia Complementar

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Refrigeração e climatização residencial**. Brasília: SENAI-DN, 2016. (Série Refrigeração e climatização)

Módulo: ESPECÍFICO I

Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização

Unidade Curricular: Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação

Carga Horária: 16h

Função

- F.1 : Implementar projetos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 87 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais que se aplicam à elaboração de propostas de projetos de inovação e ao estudo de sua viabilidade técnica e financeira, considerando demandas da indústria e oportunidades observadas em sua área de formação.

CONTEÚDOS FORMATIVOS

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar projeto da solução inovadora	1 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)	Realizar pesquisa de campo com representantes das empresas e/ou da sociedade para a identificação de necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios para investigação e aprofundamento dos problemas e proposição de soluções.	1 Área e Segmento Tecnológico de Interesse alinhado ao perfil profissional 1.1 Características 1.2 Transformações históricas e recentes 1.3 Tendências futuras 1.3.1 Aspectos técnicos e tecnológicos 1.3.2 Aspectos sociais 1.3.3 Aspectos econômicos 1.3.4 Aspectos políticos 1.3.5 Aspectos ambientais 1.4 Necessidades, gargalos, oportunidades, riscos e desafios contemporâneos da área/segmento 1.5 Oportunidades de inovação na área ou segmento tecnológico 1.5.1 Pesquisas bibliográficas 1.5.2 Pesquisas de campo 1.5.3 Identificação e delimitação do tema e do problema a ser investigado 1.5.4 Pesquisa de anterioridade
Elaborar projeto da solução inovadora	2 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)	Realizar pesquisas bibliográficas, buscando a identificação de necessidades, oportunidades, gargalos, riscos e desafios enfrentados pelas empresas e/ou pela sociedade	
Elaborar projeto da solução inovadora	3 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados	Analisar as características e transformações que tem impactado mais significativamente,	2 Metodologias e ferramentas de pesquisa bibliográficas e de campo 2.1 Para a coleta de dados e informações

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 88 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)	no passado recente e no presente, a área ou segmento tecnológico de seu perfil profissional	2.2 Para a sistematização de dados e informações 2.3 Para análise de dados e informações 3 Ferramentas de ideação para a criação, elaboração e construção de soluções inovadoras
Elaborar projeto da solução inovadora	4 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)	Identificar tendências futuras da área ou segmento tecnológico de que trata o perfil profissional, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais	3.1 Tipos de ferramentas de ideação 3.1.1 Mapa de empatia 3.1.2 Triz de ideias 3.1.3 Crazy 8 3.1.4 Funil de ideias 3.1.5 Matriz de alinhamento 3.1.6 Como poderíamos? 3.1.7 Benchmarking 3.1.8 Brainstorming/Mural de possibilidades 3.1.9 Matriz de prioridades 3.1.10 outras ferramentas 3.2 Características 3.3 Funções 3.4 Requisitos de aplicação 3.5 Sessões de ideação colaborativa
Elaborar projeto da solução inovadora	5 Considerando as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas que atuam na área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade (clientes/usuários)	Definir o problema a ser investigado e sua delimitação a partir dos resultados dos seus estudos pregressos e de prospecção da área, segmento tecnológico ou segmento da sociedade de que trata o perfil profissional	4 Plano de desenvolvimento do Projeto da Solução Inovadora
Elaborar projeto da solução inovadora	6 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios	Identificar as diferentes metodologias e ferramentas empregadas no levantamento, análise e sistematização de dados de pesquisas, suas características,	4.1 Previsão e delimitação de resultados parciais esperados 4.2 Definição de resultado final do projeto 4.3 Características, funções e necessidades para o desenvolvimento do projeto

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 89 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	finalidades específicas e requisitos de aplicação	(produto, serviço ou resultado esperado).
Elaborar projeto da solução inovadora	7 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	Selecionar as metodologias e ferramentas que melhor atendem aos objetivos da pesquisa e realidade estudada	4.4 Plano inicial de gerenciamento do projeto 4.4.1 Necessidades dos interessados (stakeholders) 4.4.2 Cronograma 4.4.3 Escopo do projeto 4.4.4 Restrições 4.4.5 Aquisições 4.4.6 Recursos envolvidos 4.4.7 Plano de risco e perdas do projeto 5 Plano de risco e perdas do projeto 5.1 Metodologias para a elaboração do projeto 5.2 Tipos de ferramentas 5.2.1 Formulários 5.2.2 Ferramentas de apresentação 5.2.3 Planilhas de acompanhamento 5.2.4 Painéis 5.2.5 Ferramentas físicas e digitais de gestão 5.3 Documentação para o início do desenvolvimento do projeto
Elaborar projeto da solução inovadora	8 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	Aplicar metodologias e ferramentas na coleta, análise e sistematização de dados de pesquisas	
Elaborar projeto da solução inovadora	9 Utilizando as metodologias e ferramentas que melhor se aplicam ao levantamento e à sistematização de dados relacionados às necessidades, gargalos e desafios	Realizar a análise e a sistematização de dados de pesquisas bibliográficas e de campo que consideram necessidades, oportunidades, gargalos e	6 Requisitos da exequibilidade do projeto 6.1 Normas técnicas aplicáveis ao projeto 6.2 Resoluções 6.3 Regulamentações 6.3.1 Quanto à viabilidade

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 90 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	desafios enfrentados por empresas e/ou pela sociedade	6.3.2 Quanto às restrições 6.3.3 Quanto às condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança 6.4 Documentação para o desenvolvimento do projeto 6.4.1 Resumos executivos 6.4.2 Relatórios 7 Técnicas de Resolução de Problemas 7.1 Detalhar as variáveis do problema 7.2 Encontrar possíveis soluções 7.3 Escolher a solução adequada 7.4 Executar a solução escolhida 7.5 Revisar e atualizar os dados
Elaborar projeto da solução inovadora	10 Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	Reconhecer as principais ferramentas de ideação empregadas na elaboração de projetos de inovação, suas características, funções e requisitos de aplicação	
Elaborar projeto da solução inovadora	11 Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	Aplicar ferramentas de ideação na criação, elaboração e construção de soluções inovadoras para necessidades, gargalos, oportunidades e desafios da indústria e/ou da sociedade	
Elaborar projeto da solução inovadora	12 Utilizando ferramentas de ideação para a criação, elaboração ou construção de soluções inovadoras para as necessidades, gargalos e desafios	Conduzir sessões de ideação colaborativa para inspirar a geração de ideias que visem a encontrar soluções alternativas para necessidades, gargalos, oportunidades e	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		91 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	desafios da indústria e/ou da sociedade	
Elaborar projeto da solução inovadora	13 Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	Delimitar os resultados parciais esperados e o resultado final a ser alcançado pelo projeto	
Elaborar projeto da solução inovadora	14 Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade	Definir, na proposta do projeto, as características, a abrangência, as funções e as necessidades ao desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado	
Elaborar projeto da solução inovadora	15 Estabelecendo os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, em função da solução proposta para o atendimento das necessidades, gargalos e desafios	Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos	

 <i>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</i> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 92 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	identificados e ou demandados pelas empresas e/ou sociedade		
Elaborar projeto da solução inovadora	16 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto	Elaborar o plano de gerenciamento do projeto a partir das necessidades dos interessados (stakeholders), considerando cronograma, escopo, aquisições e recursos	
Elaborar projeto da solução inovadora	17 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem o projeto	Elaborar os documentos demandados para o início do desenvolvimento projeto, considerando as referências da metodologia adotada	
Elaborar projeto da solução inovadora	18 Referenciando-se nos dados que asseguram a exequibilidade do projeto	Interpretar as normas técnicas, as resoluções e regulamentações que tratam da viabilidade, das restrições e das condições técnicas, financeiras, ambientais e de segurança que se aplicam ao projeto de inovação	
Elaborar projeto da solução inovadora	19 Referenciando-se nos dados que asseguram a	Elaborar documentos (resumos executivos, relatórios, ...)	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		93 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	exequibilidade do projeto	referentes ao desenvolvimento do projeto, considerando as referências da metodologia adotada	
Elaborar projeto da solução inovadora	20 Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada	Identificar as estratégias de apresentação adequadas às necessidades do demandante	
Elaborar projeto da solução inovadora	21 Considerando estratégias de apresentação, em função das características do demandante e da proposta a ser apresentada	Utilizar ferramentas de apresentação em conformidade a ideia a ser apresentada	

Capacidades Socioemocionais

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

Bibliografia Básica

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			94 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

BENASSI, João Luís Guilherme; CONFORTO, Edivandro Carlos Conforto; ARAUJO, Camila de. **Gerenciamento ágil de projetos**: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2012.

TEIXEIRA, Júlio Monteiro Teixeira. **Gestão visual de projetos**: utilizando a informação para inovar. São Paulo: Alta Books, 2018.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2016.

Bibliografia Complementar

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. São Paulo: Penso, 2014.

VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. **Gestão colaborativa de projetos**: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos. São Paulo: Saraiva, 2016.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		95 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas de Climatização			
Carga Horária: 120h			
Função F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para executar a manutenção de sistemas de climatização residenciais, comerciais e industriais utilizando as tecnologias indicadas e as Boas Práticas recomendadas para essa atividade.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Operar sistemas de climatização	1 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de climatização.	Seguir as orientações do manual do fabricante para realizar procedimentos de manobra em componentes de sistemas de climatização	1 Equipamentos de Climatização Residencial 1.1 Condicionadores de ar (ACJ) 1.1.1 Eletromecânico 1.1.2 Eletrônico 1.2 Condicionadores de ar tipo split 1.2.1 Convencional e Inverter 1.2.2 Ciclo Frio e Quente/Frio
Operar sistemas de climatização	2 Considerando tecnologias de monitoramento na avaliação do desempenho dos sistemas de climatização.	Utilizar tecnologias aplicadas ao monitoramento dos parâmetros de funcionamento	2 Equipamentos de Climatização Comercial e Industrial 2.1 Condicionador de ar tipo multi split

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		96 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

		dos sistemas de climatização	2.2 Condicionadores de ar de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF)
Operar sistemas de climatização	3 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Seguir as normas de saúde e segurança no trabalho vigentes, para realizar procedimentos de operação em sistemas de climatização	2.3 Condicionadores de ar tipo Self Contained 2.3.1 Condensação a ar (Condensador incorporado ou remoto) 2.3.2 Condensação a água 2.4 Condicionador de ar Chiller 2.4.1 Condensação a ar (Condensador incorporado ou remoto) 2.4.2 Condensação a água
Operar sistemas de climatização	4 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Aplicar as boas práticas em procedimentos de operação de sistemas de climatização quanto à emissão de fluidos refrigerantes e descarte de lubrificantes, inclusive inflamáveis e tóxicos, em atendimento a legislação ambiental vigente	3 Documentação da manutenção 3.1 Plano de manutenção 3.1.1 Histórico de intervenções 3.1.2 Lista de verificações 3.1.3 Cronograma 3.1.4 Periodicidade 3.2 Diagnóstico 3.2.1 Defeito 3.2.2 Falha 3.2.3 Relatórios 3.2.4 Orçamentos
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	5 Atendendo os requisitos do plano de manutenção.	Executar intervenções nos equipamentos e componentes do sistema de climatização, previstas no plano de manutenção	4 Manuais de fabricantes 4.1 Operação 4.2 Instalação e manutenção 5 Manutenção Produtiva Total (TPM) 5.1 Conceito 5.2 Aplicação
Realizar a manutenção	6 Considerando a necessidade	Elaborar relatórios	6 Parâmetros de controle 6.1 Pressão 6.2 Temperatura

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		97 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

de sistemas de climatização	da atualização da documentação de manutenção dos sistemas de climatização.	técnicos das intervenções realizadas nos sistemas de climatização	6.3 Umidade relativa
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	7 Considerando a necessidade da atualização da documentação de manutenção dos sistemas de climatização.	Demonstrar, por meio do preenchimento de lista de verificação, as ações de manutenção efetuadas nos sistemas de climatização	7 Tecnologias de monitoramento, operação e avaliação de sistemas
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	8 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar diagnóstico de falhas ou defeitos em sistemas de climatização	7.1 Bluetooth
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	9 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar testes em componentes de sistemas de climatização por meio de ferramentas e instrumentos indicados	7.2 Wifi
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	10 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e	Realizar as intervenções necessárias para assegurar a funcionalidade de sistemas de climatização	7.3 Aplicativos
			7.4 Controle remoto (com e sem fio)
			7.5 Interface homem-máquina (IHM)
			7.6 Sistemas supervisórios
			7.7 Redes de comunicação
			7.8 Softwares dedicados
			8 Disponibilidade
			8.1 Índices
			8.2 Cálculos
			9 Confiabilidade
			9.1 Índices
			9.2 Cálculos
			10 Ferramentas
			10.1 Manuais
			10.2 Elétricas
			11 Instrumentos de medição
			11.1 Conjunto manifold
			11.2 Alicata amperímetro
			11.3 Termômetro
			11.4 Multímetro
			11.5 Anemômetro
			11.6 Termohigrômetro
			11.7 Osciloscópio
			11.8 Câmara termográfica
			11.9 Megôhmetro
			11.10 Decibelímetro

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		98 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

	componentes de climatização.	por meio de ferramentas e instrumentos indicados	12 Reoperação de sistemas
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	11 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de climatização.	Realizar a reoperação do sistema frigorífico de equipamentos de climatização, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	12.1 Recolhimento de fluido refrigerante 12.1.1 Fluidos refrigerantes 12.1.2 Bomba recolhadora 12.1.3 Tipos de conjuntos manifold 12.1.4 Válvula perfuradora 12.1.5 Válvula Schrader 12.1.6 Cilindros de recolhimento 12.2 Teste de estanqueidade 12.2.1 Nitrogênio 12.2.2 Regulador de pressão 12.2.3 Técnicas de identificação de vazamentos 12.3 Teste de funcionamento 12.4 Evacuação/desidratação 12.4.1 Bomba de vácuo 12.4.2 Vacuômetro 12.4.3 Vacuômetro 12.5 Intervenção no sistema 12.5.1 Brasagem 12.5.2 Conexões 12.5.3 Ferramentas: flangeador, cortador de tubos, expansor de tubos, dentre outros 12.5.4 Retrofit 12.5.5 Tubulações 12.5.6 Lubrificantes 12.6 Carga de fluido 12.6.1 Balança
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	12 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Aplicar as boas práticas para procedimentos de recolhimento, reciclagem e destinação de fluidos refrigerantes e lubrificantes, inclusive tóxicos e inflamáveis, em atendimento a legislação ambiental vigente	
Realizar a manutenção de sistemas de climatização	13 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Seguir as normas de saúde e segurança no trabalho para realizar procedimentos de manutenção em sistemas de climatização	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		99 de 161
		CÓDIGO		
		HAB.TEC.REF.045		
		REVISÃO	00	DATA
				30/03/2023

Realizar a manutenção de sistemas de climatização	14 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Identificar situações de risco em contextos de montagem, instalação e manutenção de sistemas de climatização e refrigeração	12.6.2 Fluido refrigerante
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	15 Considerando tecnologias disponíveis para a avaliação de desempenho e proposição de melhorias em sistemas.	Utilizar instrumentos de medida para analisar o desempenho do sistema de climatização	13 Procedimentos de segurança na manutenção de sistemas
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	16 Considerando tecnologias disponíveis para a avaliação de desempenho e proposição de melhorias em sistemas.	Utilizar software dedicado para avaliar o desempenho de sistemas de climatização	13.1 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC)
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	17 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de climatização.	Realizar inspeção visual em sistemas de climatização em atendimento as recomendações contidas no manual do fabricante	13.2 Normas regulamentadoras (NR)
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	18 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e	Realizar testes, ajustes e balanceamento dos sistemas de climatização, atendendo as recomendações	13.3 Orientações de segurança do fabricante
			13.4 Análise Preliminar de Riscos (APR)
			14 Carta psicrométrica
			14.1 Temperatura de orvalho (TO)
			14.2 Temperatura de bulbo seco (TBS)
			14.3 Conteúdo de umidade (w)
			14.4 Entalpia (h)
			14.5 Temperatura de bulbo úmido (TBU)
			14.6 Umidade relativa (UR)
			14.7 Volume específico (V)
			15 Testes, Ajustes e Balanceamento (TAB)
			15.1 Tabelas de pressão x temperatura
			15.2 Subresfriamento
			15.3 Diagrama de Mollier
			15.4 Coeficiente de performance (COP)
			15.5 Superaquecimento
			15.6 Válvulas
			15.6.1 De linha
			15.6.2 Reguladoras de pressão
			15.6.3 De balanceamento
			15.6.4 De controle variável (VAV)

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 100 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	equipamentos de climatização.	do manual do fabricante	15.6.5 De fluxo 15.6.6 De serviço
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	19 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da manutenção dos sistemas de climatização.	Utilizar diagrama de mollier para avaliar a performance dos sistemas de climatização	16 Boas Práticas no manuseio de fluidos refrigerantes e lubrificantes 16.1 Legislação ambiental vigente 16.2 Recolhimento 16.3 Destinação 16.4 Protocolo de Montreal 16.4.1 Potencial de destruição do ozônio (PDO) 16.5 Protocolo de Kyoto 16.5.1 Potencial de aquecimento global (GWP)
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	20 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da manutenção dos sistemas de climatização.	Utilizar carta psicrométrica para analisar as propriedades do ar e seus processos em sistemas de climatização	17 Postura investigativa 17.1 Análise crítica 17.2 Análise de cenários 17.3 Identificação do problema
Avaliar o desempenho dos sistemas de climatização	21 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente para elaboração do plano de manutenção vigentes.	Seguir legislação e normas vigentes bem como as boas práticas na execução da manutenção de sistemas de climatização	18 Limpeza e higienização 18.1 Bactericidas 18.2 Substituição/limpeza de filtros 18.3 Fungicidas 18.4 Limpeza química

Capacidades Socioemocionais

- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		101 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Bibliografia Básica

AGUIRRE, Luis Antônio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson, 2013.

MILLER, Mark R.; MILLER, Rex. **Ar-condicionado e refrigeração**. 2.ed. São Paulo: LTC, 2014.

OLIVETI Roberto Carlos; SILVA, Robson Jorge da. **Automação aplicada a refrigeração e climatização**. São Paulo: SENAI-SP, 2016.

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Automação aplicada a refrigeração e climatização**. Brasília: SENAI.DN, 2016 (Serie Refrigeração e Climatização)

Bibliografia Complementar

Bloch, Heinz P.; Geitner, Fred K. **Compressores**: um guia prático para a confiabilidade e a disponibilidade. São Paulo: Bookman, 2014.

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Manutenção de compressores**. Brasília: SENAI.DN, 2016. (Serie Refrigeração e Climatização)

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 102 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Manutenção de Sistemas de Refrigeração			
Carga Horária: 120h			
Função F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para executar a manutenção de sistemas de refrigeração residenciais, comerciais e industriais utilizando as tecnologias indicadas e as Boas Práticas recomendadas para essa atividade.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Operar sistemas de refrigeração	1 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de refrigeração.	Seguir as orientações do manual do fabricante para realizar procedimentos de manobra em componentes de sistemas de refrigeração	1 Equipamentos de Refrigeração Residencial 1.1 Refrigeradores convencionais 1.2 Refrigeradores frost free 1.3 Refrigeradores inverter 1.4 Freezers 1.5 Frigobar 1.6 Adega 1.7 Bebedouros 2 Equipamentos de Refrigeração Comercial e Industrial 2.1 Refresqueira 2.2 Expositores
Operar sistemas de refrigeração	2 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e	Seguir as orientações do manual do fabricante para realizar procedimentos de operação em componentes	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 103 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	equipamentos de refrigeração.	dos sistemas de refrigeração	2.2.1 Balcão Frigorífico 2.2.2 Expositor vertical
Operar sistemas de refrigeração	3 Considerando tecnologias de monitoramento na avaliação do desempenho dos sistemas de refrigeração.	Utilizar tecnologias aplicadas ao monitoramento dos parâmetros de funcionamento dos sistemas de refrigeração	2.3 Câmara climática 2.4 Cervejeira 2.5 Pass-through 2.6 Máquina fabricadora de sorvete 2.7 Paterurizadora 2.8 Picoleteira 2.9 Resfriador de leite 2.10 Ultra congelador 2.11 Ultra freezer -80° 2.12 Equipamentos refrigerados de laboratório 2.13 Câmara frigorífica: resfriados e congelados 2.14 Túnel de congelamento/resfriamento 2.15 Fabricador de gelo 2.16 Torre de resfriamento 2.17 Equipamento de transporte frigorífico 2.18 Condensador evaporativo 2.19 Unidade compressora 2.20 Unidade condensadora 2.21 Unidade evaporadora 2.22 Unidade de compressores paralelo (Rack) 2.23 Sistema de refrigeração com Hidrocarboneto (R290, R600a) 2.24 Sistema de refrigeração com CO2 2.25 Sistema de refrigeração com NH3
Operar sistemas de refrigeração	4 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Seguir as normas de saúde e segurança no trabalho vigentes, para realizar procedimentos de operação em sistemas de refrigeração	
Operar sistemas de refrigeração	5 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Aplicar as boas práticas em procedimentos de operação de sistemas de refrigeração quanto à emissão de fluidos refrigerantes e descarte de lubrificantes, inclusive inflamáveis e tóxicos, em atendimento a legislação ambiental vigente	
Realizar a manutenção de sistemas	6 Atendendo os requisitos do	Executar intervenções nos	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 104 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

de refrigeração	plano de manutenção.	equipamentos e componentes do sistema de refrigeração, previstas no plano de manutenção	3 Documentação da manutenção 3.1 Plano de manutenção 3.1.1 Histórico de intervenções 3.1.2 Lista de verificações 3.1.3 Cronograma 3.1.4 Periodicidade 3.2 Diagnóstico 3.2.1 Defeito 3.2.2 Falha 3.2.3 Relatórios 3.2.4 Orçamentos
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	7 Considerando a necessidade da atualização da documentação de manutenção dos sistemas de refrigeração.	Elaborar relatórios técnicos das intervenções realizadas nos sistemas de refrigeração	
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	8 Considerando a necessidade da atualização da documentação de manutenção dos sistemas de refrigeração.	Demonstrar, por meio do preenchimento de lista de verificação, as ações de manutenção efetuadas nos sistemas de refrigeração	4 Manuais de fabricantes 4.1 Operação 4.2 Instalação e manutenção 5 Manutenção Produtiva Total (TPM) 5.1 Conceito 5.2 Aplicação
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	9 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar diagnóstico de falhas ou defeitos em sistemas de refrigeração	6 Parâmetros de controle 6.1 Pressão 6.2 Temperatura 6.3 Umidade relativa 7 Tecnologias de monitoramento, operação e avaliação de sistemas 7.1 Bluetooth 7.2 Wifi 7.3 Aplicativos
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	10 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e	Realizar testes em componentes de sistemas de refrigeração por meio de ferramentas e	7.4 Controle remoto (com e sem fio) 7.5 Interface homem-máquina (IHM) 7.6 Sistemas supervisórios 7.7 Redes de comunicação

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 105 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	componentes de refrigeração.	instrumentos indicados	7.8 Softwares dedicados
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	11 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar as intervenções necessárias para assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração por meio de ferramentas e instrumentos indicados	8 Disponibilidade
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	12 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração.	Realizar a reoperação do sistema frigorífico de equipamentos de refrigeração, em atendimento às recomendações do manual do fabricante	8.1 Índices
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	13 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Aplicar as boas práticas para procedimentos de recolhimento, reciclagem e destinação de fluidos refrigerantes e lubrificantes, inclusive tóxicos e inflamáveis, em atendimento a legislação ambiental vigente	8.2 Cálculos
Realizar a manutenção	14 Considerando a legislação e	Seguir as normas de	9 Confiabilidade
			9.1 Índices
			9.2 Cálculos
			10 Ferramentas
			10.1 Manuais
			10.2 Elétricas
			11 Instrumentos de medição
			11.1 Conjunto manifold
			11.2 Alicata amperímetro
			11.3 Termômetro
			11.4 Multímetro
			11.5 Anemômetro
			11.6 Termohigrômetro
			11.7 Osciloscópio
			11.8 Câmera termográfica
			11.9 Megôhmetro
			11.10 Decibelímetro
			12 Reoperação de sistemas
			12.1 Recolhimento de fluido refrigerante
			12.1.1 Fluidos refrigerantes
			12.1.2 Bomba recolhadora
			12.1.3 Tipos de conjuntos manifold
			12.1.4 Válvula perfuradora
			12.1.5 Válvula Schrader
			12.1.6 Cilindros de recolhimento

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 106 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

de sistemas de refrigeração	normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	saúde e segurança no trabalho para realizar procedimentos de manutenção em sistemas de refrigeração	12.2 Teste de estanqueidade 12.2.1 Nitrogênio 12.2.2 Regulador de pressão 12.2.3 Técnicas de identificação de vazamentos 12.3 Teste de funcionamento 12.4 Evacuação/desidratação 12.4.1 Bomba de vácuo 12.4.2 Vacuômetro 12.5 Intervenção no sistema 12.5.1 Brasagem 12.5.2 Conexões 12.5.3 Ferramentas: flangeador, cortador de tubos, expansor de tubos, dentre outros 12.5.4 Retrofit 12.5.5 Tubulações 12.5.6 Lubrificantes 12.6 Carga de fluido 12.6.1 Balança 12.6.2 Fluido refrigerante
Realizar a manutenção de sistemas de refrigeração	15 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Identificar situações de risco em contextos de montagem, instalação e manutenção de sistemas de climatização e refrigeração	13 Procedimentos de segurança na manutenção de sistemas 13.1 Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva (EPI e EPC) 13.2 Normas regulamentadoras (NR) 13.3 Orientações de segurança do fabricante 13.4 Análise Preliminar de Riscos (APR)
Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	16 Considerando tecnologias disponíveis para a avaliação de desempenho e proposição de melhorias em sistemas.	Utilizar instrumentos de medida para analisar o desempenho do sistema de refrigeração	14 Testes, Ajustes e Balanceamento (TAB) 14.1 Tabelas de pressão x temperatura
Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	17 Considerando tecnologias disponíveis para a avaliação de desempenho e proposição de melhorias em sistemas.	Utilizar software dedicado para avaliar o desempenho de sistemas de refrigeração	
Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	18 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de refrigeração.	Realizar inspeção visual em sistemas de refrigeração em atendimento as recomendações contidas no manual do fabricante	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 107 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	19 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas e equipamentos de refrigeração.	Realizar testes, ajustes e balanceamento dos sistemas de refrigeração, atendendo as recomendações do manual do fabricante	14.2 Subresfriamento 14.3 Diagrama de Mollier 14.4 Coeficiente de performance (COP) 14.5 Superaquecimento 14.6 Válvulas
Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	20 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da manutenção dos sistemas de refrigeração.	Utilizar diagrama de mollier para avaliar a performance dos sistemas de refrigeração	14.6.1 De linha 14.6.2 Reguladoras de pressão 14.6.3 De balanceamento 14.6.4 De controle variável (VAV) 14.6.5 De fluxo 14.6.6 De serviço
Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	21 Considerando os padrões requeridos para a aprovação da manutenção dos sistemas de refrigeração.	Utilizar carta psicrométrica para analisar as propriedades do ar e seus processos em sistemas de refrigeração	15 Boas Práticas no manuseio de fluidos refrigerantes e lubrificantes 15.1 Legislação ambiental vigente 15.2 Recolhimento 15.3 Destinação 15.4 Protocolo de Montreal
Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração	22 Considerando a legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente para elaboração do plano de manutenção vigentes.	Seguir legislação e normas vigentes bem como as boas práticas na execução da manutenção de sistemas de refrigeração	15.4.1 Potencial de destruição do ozônio (PDO) 15.5 Protocolo de Kyoto 15.5.1 Potencial de aquecimento global (GWP) 16 Postura investigativa 16.1 Análise crítica 16.2 Análise de cenários 16.3 Identificação do problema 17 Limpeza e higienização 17.1 Bactericidas 17.2 Substituição/limpeza de filtros 17.3 Fungicidas 17.4 Limpeza química

 <i>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</i> PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 108 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Capacidades Socioemocionais

- Respeitar ideias e sugestões apresentadas que tenham por objetivo a solução de problemas ou o atendimento de necessidades observadas em seu contexto de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

Bibliografia Básica

AGUIRRE, Luis Antônio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson, 2013.

MILLER, Mark R.; MILLER, Rex. **Ar-condicionado e refrigeração**. 2.ed. São Paulo: LTC, 2014.

OLIVETI Roberto Carlos; SILVA, Robson Jorge da. **Automação aplicada a refrigeração e climatização**. São Paulo: SENAI-SP, 2016.

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Automação aplicada a refrigeração e climatização**. Brasília: SENAI.DN, 2016 (Serie Refrigeração e Climatização)

Bibliografia Complementar

Bloch, Heinz P.; Geitner, Fred K. **Compressores**: um guia prático para a confiabilidade e a disponibilidade. São Paulo: Bookman, 2014.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			109 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Manutenção de compressores.** Brasília: SENAI.DN, 2016. (Serie Refrigeração e Climatização)

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 110 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Planejamento e Controle da Manutenção			
Carga Horária: 48h			
Função F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para realizar o planejamento e controle da manutenção de sistemas de Refrigeração e Climatização.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Planejar as ações de manutenção em sistemas de refrigeração e climatização	1 Considerando as orientações técnicas contidas no manual do fabricante de máquinas, equipamentos e componentes de refrigeração e climatização	Elaborar o plano de manutenção de sistemas de refrigeração por meio de recursos informatizados disponíveis, seguindo manuais do fabricante, legislação e normas técnicas vigentes	1 Comportamento ético 1.1 Atitudes éticas 1.2 O risco no julgamento das pessoas e de comportamentos 1.3 Princípios e valores éticos das organizações 2 Autogestão 2.1 Definição 2.2 Pilares 2.3 Organização 2.4 Disciplina 2.5 Responsabilidade 2.6 Concentração 2.7 Organização
Planejar as ações de manutenção	2 Considerando a legislação vigente e	Elaborar o plano de manutenção,	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 111 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

em sistemas de refrigeração e climatização	normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	operação e controle (pmoc) de sistemas de climatização por meio de recursos informatizados e tecnologias disponíveis, seguindo manuais técnicos, legislação e normas técnicas vigentes	2.8 Gestão do tempo 3 Elaboração do plano de manutenção, operação e controle (PMOC) 3.1 Cálculo de carga térmica 3.1.1 Filtragem 3.1.2 Renovação de ar 3.1.3 Fontes geradoras de calor 3.1.4 Legislação Vigente (Resolução 09 - ANVISA) 3.2 Ferramentas para elaboração 3.2.1 Planilhas eletrônicas 3.2.2 Softwares 3.2.3 Aplicativos 3.2.4 Modelos 3.3 Requisitos do PMOC 3.3.1 Identificação do responsável técnico 3.3.2 Identificação do proprietário 3.3.3 Listagem dos ambientes climatizados 3.3.4 Plano de manutenção e controle 3.3.5 Legislação e normas regulamentadoras vigentes 4 Elaboração do plano de manutenção 4.1 Ferramentas de elaboração 4.1.1 Softwares de edição de textos 4.1.2 Softwares de elaboração de planilhas 4.1.3 Softwares de planejamento 4.2 Elementos do plano de manutenção 4.2.1 Histórico de manutenção 4.2.2 Periodicidade
--	---	--	--

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		112 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

			4.2.3 Lista de verificações
			4.2.4 Cronograma

Capacidades Socioemocionais

- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
- Demonstrar postura profissional flexível e aberta a novos aprendizados e experiências, orientados à melhoria e inovação dos processos de trabalho em que atua.

Bibliografia Básica

ALMEIDA, Paulo Samuel de Almeida. **Gestão da manutenção aplicado às áreas industrial, predial e elétrica**. São Paulo: Érica, 2018.

BRANCO FILHO, Gil. **Organização, o planejamento e o controle da manutenção**. São Paulo: Ciência Moderna, 2020.

VIANA, Hebert Ricardo Garcia Viana. **PCM: Planejamento e controle da manutenção**. São Paulo: QualityMark, 2022.

Bibliografia Complementar

BRANCO FILHO, Gil. **Organização, o planejamento e o controle da manutenção**. São Paulo: Ciência Moderna, 2020.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		113 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO II	
Perfil Profissional:	Técnico em Refrigeração e Climatização
Unidade Curricular:	Modelagem de Projetos de Inovação
Carga Horária:	20h
Função	F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.
Objetivo Geral:	Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de propostas de valor e modelos de negócios de inovação pela utilização de metodologias e ferramentas do Design Thinking e Métodos Ágeis

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 114 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	1 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado	Identificar os recursos humanos, estruturais e materiais necessários para o desenvolvimento do produto, serviço ou resultado esperado para o problema em questão	1 Recursos demandados pelo projeto 1.1 Previsão de soluções tecnológicas 1.1.1 Relação custo x benefício 1.2 Necessidades de recursos materiais 1.3 Necessidades de recursos estruturais 1.4 Necessidades de recursos humanos 1.5 Necessidades de recursos financeiros
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	2 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado	Avaliar as melhores soluções tecnológicas para o atendimento dos objetivos e necessidades do cliente e adequação às características e condições do contexto de execução do projeto	2 Estudos de viabilidade Técnica e Financeira 2.1 Ferramentas e Tecnologias aplicadas à captura, estruturação e à sistematização de dados para estudos de Viabilidade Técnica e Financeira 2.1.1 Sites de busca 2.1.2 Planilhas eletrônicas 2.2 Sistematização de dados e informações técnicas, econômicas e financeiras 2.3 Documentação técnica de estudos de viabilidade técnica e financeira 2.4 Necessidades de investimentos 2.4.1 Órgãos de fomento e financiamento 2.4.2 Parcerias 2.5 Critérios para a tomada de decisão
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	3 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado	Identificar as tecnologias que são tecnicamente compatíveis com a natureza e objetivos do projeto do ponto de vista do seu custo x benefício	3 Proposta de valor e modelo de negócios

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 115 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	4 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado	Organizar os recursos técnicos, tecnológicos e financeiros disponíveis que atendam aos objetivos e requisitos do projeto de inovação	3.1 Bases conceituais 3.2 Descrição dos pilares da proposta de valor e modelo de negócios 3.2.1 Considerando concorrentes 3.2.2 Considerando benefícios do produto/serviço 3.2.3 Considerando a linguagem para a comunicação do projeto (marketing) 3.3 Referenciais e aspectos indispensáveis à construção de propostas de valor e do modelo de negócios 3.3.1 Clareza 3.3.2 Linguagem 3.3.3 Transparência 3.3.4 Ética 3.3.5 Legalidade 3.4 Metodologias e ferramentas aplicadas à construção de propostas de valor e modelo de negócios: tipos, características e aplicação na construção de proposta de valor 3.4.1 Ferramentas do Design Thinkng e Métodos Ágeis 3.4.2 Project Model Canvas 3.4.3 Buisness Model Canvas 3.4.4 Canvas da Proposta de Valor 3.5 Documentos da proposta de valor e modelo de negócios 3.5.1 Resumos executivos 3.5.2 Relatórios 3.5.3 Apresentações 3.5.4 Vídeos
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	5 Considerando as tecnologias e recursos, técnicos e humanos, necessários ao desenvolvimento da solução prevista no escopo validado	Organizar as necessidades de recursos humanos para cada etapa e necessidade do projeto de inovação	
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	6 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira	Reconhecer as ferramentas e tecnologias e sua aplicação à captura (sites de busca) e ao processamento de dados técnicos, tecnológicos e econômicos (planilhas eletrônicas) que poderão contribuir para a tomada de decisões quanto à viabilidade financeira do projeto	
Realizar os estudos de	7 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à	Identificar os órgãos de fomento e financiamento	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 116 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira	e/ou as potenciais parcerias que possam viabilizar, do ponto de vista financeiro, o projeto de inovação	3.6 Simulação e representação gráfica da construção de proposta de valor e modelo de negócios 4 Resolução de problemas 4.1 Acolhimento de indicações e sugestões 4.2 Proposição de hipóteses 4.3 Testagem de hipóteses 4.4 Validação de resultados
Realizar os estudos de viabilidade técnica e financeira da solução inovadora	8 Utilizando ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações que compõem os estudos de viabilidade técnica e financeira	Sistematizar dados e informações resultantes de estudos de viabilidade técnica e financeira para projetos de inovação	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	9 Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem, transparência, ética e legalidade)	Interpretar as bases conceituais e os referenciais teóricos que dão sustentação aos aspectos indispensáveis que orientam a construção de uma proposta de valor e modelo de negócio	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	10 Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem,	Definir os pilares da proposta de valor do projeto de inovação validado com o demandante e/ou usuário, considerando os concorrentes, os benefícios do produto/serviço	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 117 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	transparência, ética e legalidade)	e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing)	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	11 Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem, transparência, ética e legalidade)	Definir os pilares do modelo de negócio para as diferentes propostas de valor do projeto a ser desenvolvido	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	12 Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem, transparência, ética e legalidade)	Elaborar, de forma clara e objetiva, os documentos demandados pela proposta de valor e pelo modelo de negócio do projeto a ser desenvolvido	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	13 Considerando a proposta de projeto e os aspectos indispensáveis à construção da proposta de valor e do modelo de negócio (clareza, linguagem, transparência,	Realizar a descrição dos pilares que vão orientar a elaboração da proposta de valor e do modelo de negócio do projeto de inovação validado com o	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		118 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	ética e legalidade)	demandante e/ou usuário, considerando as informações relacionadas a concorrentes, os benefícios do produto/serviço e a linguagem a ser utilizada na comunicação do projeto (marketing)	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	14 Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto	Selecionar as metodologias e ferramentas que permitem levar em consideração o tipo e as características do projeto, bem como os pontos de vista, as expectativas e as necessidades do cliente ou usuário na definição da proposta de valor e do modelo de negócios	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	15 Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto	Aplicar metodologias e ferramentas na elaboração da proposta de valor e do modelo de negócios, evidenciando as características do projeto, os pontos de vista, expectativas e necessidades	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			119 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA
			30/03/2023

		do cliente ou usuário e os ganhos proporcionados pela solução	
Elaborar a proposta de valor da solução inovadora	16 Utilizando as ferramentas mais indicadas para o tipo e características do projeto	Realizar simulações e a representação gráfica da construção da proposta de valor e do modelo de negócios do projeto de inovação pela aplicação de metodologias e ferramentas que considerem o tipo e as características do projeto, o ponto de vista, expectativas e necessidades do cliente e, também, os ganhos proporcionados pela solução	

Capacidades Socioemocionais

- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.
- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			120 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

Bibliografia Básica

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design thinking**. São Paulo: Bookman, 2011.

BROWN, Tim Brown. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. São Paulo: Alta Books, 2020.

LEANDRO, Wankes; VIEIRA, Helber. **Canvas de projeto**: como transformar ideias em projetos. São Paulo: Riemma, 2019.

Bibliografia Complementar

VINHA JUNIOR, Rubens; BRANCO, Renato Henrique Ferreira; LEITE, Dinah Eluze Sales. **Gestão colaborativa de projetos**: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos. São Paulo: Saraiva, 2016.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 121 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO II			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Prototipagem de Negócios Inovadores			
Carga Horária: 24h			
Função F.2 : Assegurar a funcionalidade de sistemas de refrigeração e climatização, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a elaboração de protótipos de projetos de inovação e de estratégias de venda para produtos e serviços inovadores.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar os protótipos da solução inovadora	1 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e características do protótipo	Definir os testes de funcionalidade da solução a partir das características, requisitos e objetivos estabelecidos para o projeto de inovação	1 Protótipos para projetos de inovação 1.1 Bases conceituais 1.1.1 Projetos educacionais 1.1.2 Projetos industriais 1.2 Tipos de protótipos 1.2.1 Protótipo ou modelagem virtual 1.2.2 Protótipo sujo 1.2.3 Protótipo funcional 1.2.4 MVP (Mínimo Produto Viável) 1.3 Testes de funcionalidades 1.3.1 Métodos e Técnicas
Elaborar os protótipos da solução inovadora	2 Considerando a funcionalidade da solução, tendo em vista a realização dos testes requeridos pelo tipo e	Realizar testes e/ou provas de conceito relacionados aos protótipos de baixa fidelidade, utilizando as	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 122 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	características do protótipo	técnicas e ferramentas definidas	1.3.2 Ferramentas 1.4 Provas de conceito 1.4.1 Métodos e Técnicas 1.4.2 Ferramentas 1.4.3 Reavaliação da viabilidade do protótipo 1.5 Documentação da prototipagem 1.5.1 Organização e sistematização de dados dos processos de prototipagem 2 Postura investigativa 2.1 Análise Crítica 2.2 Análise de Cenários 2.3 Identificação do problema
Elaborar os protótipos da solução inovadora	3 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto	Analisar os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto de inovação à luz das referências legais e normativas e dos requisitos do demandante e/ou usuário	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	4 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto	Definir, quando for o caso, para fins de análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, a modelagem e a simulação virtual do projeto de inovação pela utilização dos recursos computacionais que se aplicam ao tipo de projeto	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	5 Considerando os resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental que impactam o projeto	Elaborar documentos técnicos (relatórios, estudos comparativos, ...) a partir dos resultados obtidos pelos	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 123 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

		protótipos desenvolvidos	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	6 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem	Identificar as necessidades de tecnologias, componentes, estruturas e recursos humanos nas diferentes etapas da prototipagem do projeto de inovação	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	7 Considerando os recursos necessários em função de cada etapa da prototipagem	Organizar fontes fornecedoras das tecnologias necessárias para o desenvolvimento dos protótipos	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	8 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto	Realizar a prototipagem das soluções demandadas para o projeto de inovação a partir de especificações técnicas estabelecidas e dos recursos tecnológicos selecionados	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	9 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto	Selecionar as técnicas de prototipagem em função do tipo e das características da solução de que trata o	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 124 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

		projeto de inovação	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	10 Considerando as técnicas de prototipagem que se aplicam ao tipo e às características da solução de que trata o projeto	Reconhecer os recursos tecnológicos empregados e respectivos custos, bem como os métodos, as técnicas e os requisitos que impactam a execução da prototipagem a ser realizada	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	11 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem	Selecionar as ferramentas que melhor se adaptam ou atendem as necessidades de sistematização de dados e a estruturação da documentação referente ao processo de prototipagem	
Elaborar os protótipos da solução inovadora	12 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem	Realizar a organização e a sistematização de dados referentes ao processo de prototipagem realizado, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			125 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA
			30/03/2023

Elaborar os protótipos da solução inovadora	13 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização da documentação da prototipagem	Elaborar a documentação técnica referente aos processos de prototipagem das soluções de inovação, considerando padrões e referências técnicas estabelecidas	
---	--	---	--

Capacidades Socioemocionais

- Identificar necessidades, problemas ou oportunidades de melhorias em seu campo de trabalho.
- Aderir a propostas ou ideias viáveis e factíveis que visem à melhoria de processos, à resolução de problemas ou ao atendimento de necessidades identificadas em seu contexto de trabalho.
- Motivar a equipe de trabalho para que se envolva, pela apresentação e ideias e propostas, com a resolução de problemas, o atendimento de necessidades e/ou a implementação de melhorias em seu campo de trabalho.

Bibliografia Básica

FERREIRA, Marcelo Bellon. **Prototipagem e testes de usabilidade**. São Paulo: Contentus, 2020.

KNAPP, Jake; ZERATSKY, John; Braden Kowitz. **Sprint**: o método usado no google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias. São Paulo: Intrínseca, 2017.

VOLPATO, Neri. **Prototipagem rápida**: tecnologia e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

Bibliografia Complementar

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design thinking**. São Paulo: Bookman, 2011.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 126 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Projetos de Sistemas de Refrigeração e Climatização			
Carga Horária: 160h			
Função F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Desenvolver as capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para dimensionar equipamentos, propor melhorias e elaborar projetos de instalação de sistemas de Refrigeração e Climatização.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Estruturar pré-projeto	1 Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	Utilizar instrumentos de medição aplicados para avaliação do local da instalação para estruturação do pré-projeto de climatização	1 Instrumentos de medição para avaliação do local de instalação 1.1 Trena 1.2 Scanner 1.3 Bússola 1.4 Sistema de Posicionamento Global (GPS) 1.5 Drone
Estruturar pré-projeto	2 Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	Elaborar representação gráfica da instalação de climatização, utilizando normas técnicas, manuais e tecnologias	2 Ferramentas para elaboração da representação gráfica da instalação 2.1 Desenho Assistido por Computador (CAD) 2.2 Planilhas eletrônicas 2.3 Pranchetas

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 127 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

		disponíveis para estruturação do pré-projeto	2.4 Normas técnicas
Estruturar pré-projeto	3 Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	Fazer a coleta de dados técnicos, por meio da análise da demanda, para estruturação do pré-projeto de instalação de climatização	3 Requisitos do pré-projeto 3.1 Orientação geográfica 3.2 Características dos ambientes 3.3 Identificação de riscos do local de instalação
Estruturar pré-projeto	4 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Observar os riscos ambientais e outras características existentes no local da instalação, para estruturação do projeto	4 Elementos dos projetos de climatização e refrigeração 4.1 Levantamento de dados 4.2 Realização de esboço 4.3 Cálculo de carga térmica 4.4 Seleção de equipamentos e componentes eletroeletrônicos e eletromecânicos 4.4.1 Critérios 4.4.2 Tecnologias 4.4.3 Eficiência energética
Desenvolver projeto detalhado	5 Considerando os princípios e pressupostos de metodologia de gerenciamento de projeto.	Utilizar softwares disponíveis para gerenciamento de projetos de sistemas de refrigeração ou climatização	4.5 Escolha da distribuição de ar 4.6 Projeto de dutos 4.7 Projeto de tubulações 4.7.1 Frigoríficas 4.7.2 Hidráulicas (dreno)
Desenvolver projeto detalhado	6 Considerando os princípios e pressupostos de metodologia de gerenciamento de projeto.	Definir, por meio da análise da demanda, o escopo do projeto de instalação de sistemas de refrigeração	4.8 Difusores de ar 4.9 Isolamento térmico 4.10 Memorial descritivo
Desenvolver projeto detalhado	7 Considerando os princípios e pressupostos de metodologia de	Definir, por meio da análise da demanda, o escopo do projeto de instalação de	5 Ferramentas para gerenciamento de projetos de sistemas de climatização e refrigeração 5.1 Softwares 5.2 Aplicativos 5.3 Planilhas 6 Projetos de Instalação

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 128 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	gerenciamento de projeto.	sistemas de climatização	6.1 Interpretação de projetos
Desenvolver projeto detalhado	8 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Realizar cálculos matemáticos para definição de carga térmica do ambiente a ser climatizado, conforme especificado em normas	6.1.1 Fluxograma 6.1.2 Plantas baixas 6.1.3 Diagramas elétricos 6.1.4 Simbologia de componentes de refrigeração e climatização 6.1.5 Memorial de cálculo
Desenvolver projeto detalhado	9 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Realizar cálculos matemáticos para definição de carga térmica do produto a ser refrigerado, conforme especificado em normas	6.2 Análise de conformidade de Projetos (As-built) 6.2.1 Croqui de fluxogramas 6.2.2 Croqui de plantas baixas 6.2.3 Croqui de diagramas elétricos 6.2.4 Validação de cálculo de carga térmica
Desenvolver projeto detalhado	10 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Selecionar equipamentos e componentes a serem aplicados nos sistemas de refrigeração	6.3 Start-up 6.3.1 Documentação
Desenvolver projeto detalhado	11 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Selecionar equipamentos e componentes a serem aplicados nos sistemas de climatização	6.4 Entrega técnica
Desenvolver projeto detalhado	12 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Realizar, por meio de recursos e tecnologias disponíveis, o dimensionamento de tubulações e periféricos a serem aplicados	7 Construção de mudanças positivas e inovadoras 7.1 Identificação de oportunidades de melhoria 7.2 Análise de compatibilidade de oportunidades de melhorias com normas, procedimentos e diretrizes organizacionais 7.3 Análises de validade, viabilidade e aplicabilidade de novas soluções
			8 Eletricidade industrial 8.1 Controlador Lógico Programável (CLP)

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 129 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

		nos sistemas de refrigeração	8.1.1 Linguagens de programação 8.1.2 Programação 8.2 Fluxograma de controle 8.3 Arquitetura de redes 8.3.1 Protocolos de redes 8.4 Circuitos elétricos 8.4.1 Elaboração de circuito de potência 8.4.2 Elaboração de circuito de comando 8.4.3 Dimensionamento de infraestrutura elétrica 8.4.4 Dimensionamento de condutores e componentes elétricos 8.5 Normas regulamentadoras
Desenvolver projeto detalhado	13 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Realizar, por meio de recursos e tecnologias disponíveis, o dimensionamento de tubulações e periféricos a serem aplicados nos sistemas de climatização	
Desenvolver projeto detalhado	14 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Propor a utilização de soluções tecnológicas que favoreçam a eficiência energética para aplicação no projeto de sistemas de refrigeração	
Desenvolver projeto detalhado	15 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Propor a utilização de soluções tecnológicas que favoreçam a eficiência energética para aplicação no projeto de sistemas de climatização	
Desenvolver projeto detalhado	16 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Propor a utilização de tecnologia para atenuação dos riscos biológicos, aplicados a projetos de sistemas de climatização	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 130 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Desenvolver projeto detalhado	17 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Propor a utilização de tecnologia para atenuação dos riscos biológicos, aplicados a projetos de sistemas de refrigeração
Desenvolver projeto detalhado	18 Considerando os princípios e pressupostos de metodologia de gerenciamento de projeto.	Elaborar, por meio de software cad (desenho assistido por computador), o desenho técnico-mecânico e arquitetônico pertinentes ao projeto de instalação de refrigeração
Desenvolver projeto detalhado	19 Considerando os princípios e pressupostos de metodologia de gerenciamento de projeto.	Elaborar, por meio de software cad (desenho assistido por computador), o desenho técnico-mecânico e arquitetônico pertinentes ao projeto de instalação de climatização
Desenvolver projeto detalhado	20 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Selecionar componentes eletroeletrônicos e eletromecânicos aplicados a projetos de refrigeração, conforme normas técnicas vigentes

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		131 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Desenvolver projeto detalhado	21 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Selecionar componentes eletroeletrônicos e eletromecânicos aplicados a projetos de climatização, conforme normas técnicas vigentes	
Desenvolver projeto detalhado	22 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Elaborar diagramas de potência e comando elétrico aplicados à sistemas de refrigeração, em atendimento aos padrões e especificações contidas em normas técnicas vigentes	
Desenvolver projeto detalhado	23 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Elaborar diagramas de potência e comando elétrico aplicados à sistemas de climatização, em atendimento aos padrões e especificações contidas em normas técnicas vigentes	
Desenvolver projeto detalhado	24 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Elaborar programação de controladores lógicos (clp) aplicados aos sistemas de refrigeração, utilizando	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 132 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

		linguagens aplicadas	
Desenvolver projeto detalhado	25 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Elaborar programação de controladores lógicos (clp) em sistemas de climatização, utilizando linguagens aplicadas	
Desenvolver projeto detalhado	26 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Elaborar fluxograma de controle dos componentes de sistemas de refrigeração	
Desenvolver projeto detalhado	27 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Elaborar fluxograma de controle dos componentes de sistemas de climatização	
Desenvolver projeto detalhado	28 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Elaborar arquitetura de redes aplicadas à sistemas de refrigeração	
Desenvolver projeto detalhado	29 Considerando tecnologias emergentes para proposição de soluções inovadoras.	Elaborar arquitetura de redes aplicadas à sistemas de climatização	
Desenvolver projeto detalhado	30 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no	Dimensionar infraestrutura, condutores e componentes para a instalação	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 133 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	elétrica de sistemas de refrigeração, contidas em normas técnicas vigentes	
Desenvolver projeto detalhado	31 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Dimensionar infraestrutura, condutores e componentes para a instalação elétrica de sistemas de climatização, contidas em normas técnicas vigentes	
Estruturar pré-projeto	32 Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	Analisar a viabilidade técnica de atendimento das expectativas e necessidades de climatização do ambiente, indicado pelo cliente para a instalação do sistema	
Estruturar pré-projeto	33 Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	Analisar a viabilidade técnica de atendimento das expectativas e necessidades de refrigeração do ambiente, indicado pelo cliente para a instalação do sistema	
Estruturar pré-projeto	34 Considerando as características	Utilizar instrumentos de medição	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			134 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA 30/03/2023

	do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	aplicados para avaliação do local da instalação para estruturação do pré-projeto de refrigeração	
Estruturar pré-projeto	35 Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	Elaborar representação gráfica da instalação de refrigeração, utilizando normas técnicas, manuais e tecnologias disponíveis para estruturação do pré-projeto	
Estruturar pré-projeto	36 Considerando as características do local da instalação e as informações relatadas pelo cliente.	Fazer a coleta de dados técnicos, por meio da análise da demanda, para estruturação do pré-projeto de instalação de refrigeração	
Desenvolver projeto detalhado	37 Considerando legislação e normas técnicas, de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e meio ambiente vigentes.	Verificar se o projeto detalhado está condizente com as exigências e os requisitos previstos em normas e legislações	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		135 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em seus comportamentos profissionais, pensamento crítico em relação a diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas apresentadas pelos seus pares sobre as atividades sob sua responsabilidade.
- Adotar atitudes de respeito às normas, padrões de conduta, procedimentos e diretrizes estabelecidos, incorporando-os às rotinas de trabalho, comportamentos e atividades de sua responsabilidade.

Bibliografia Básica

MARQUES, José de Jesus Amaral. **Eficiência energética em sistemas de refrigeração e climatização**. São Paulo: SENAI-SP, 2017.

BUNGART, José Wagner; POSSARLE, Roberto. **Metodologia de projetos**. São Paulo: SENAI, 2017.

SENAI.DN; Departamento Regional de Santa Catarina. **Projeto de instalação de sistemas de climatização**. Brasília: SENAI.DN, 2016. (Serie Refrigeração e Climatização)

Bibliografia Complementar

BENTO, José Manuel L.A. **Manual Prático de Ar-condicionado**. São Paulo: Editora PINI, 2014.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			136 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA 30/03/2023

Módulo: ESPECÍFICO III			
Perfil Profissional: Técnico em Refrigeração e Climatização			
Unidade Curricular: Implementação de Negócios Inovadores			
Carga Horária: 20h			
Função F.3 : Elaborar projetos de instalação de sistemas de climatização e refrigeração, seguindo legislação e normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança no trabalho vigentes, utilizando as tecnologias inovadoras disponíveis e as Boas Práticas.			
Objetivo Geral: Habilitar o aluno, pelo desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais, para a elaboração de estratégias que se aplicam à gestão de negócios de inovação relacionados à sua área de formação e para apresentar publicamente os resultados das diferentes etapas de desenvolvimento de seu projeto.			
CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	1 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio	Definir o público-alvo a partir das características e aplicações do produto ou serviço	1 Estratégias de gestão para negócio inovador 1.1 Análise de contexto do negócio – estudos quantitativos e qualitativos 1.1.1 Abrangência 1.1.2 Complexidade 1.1.3 Possibilidade 1.1.4 Restrições 1.1.5 Riscos da implementação do negócio 1.2 Necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	2 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de	Identificar o perfil e as características de comportamento do público alvo, considerando suas percepções, hábitos de consumo,	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 137 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

	valor e o modelo de negócio	valores, tendências e necessidades	1.3 Definição de cronogramas 1.3.1 Etapas para a implementação do projeto 1.3.2 Dimensionamento do tempo 1.3.3 Dimensionamento da distribuição financeira 1.3.4 Definição de entregas 1.4 Metodologias para a diminuição/eliminação de desperdícios 1.5 Fluxo operacional de execução do projeto 1.6 Monitoramento e controle de indicadores 1.6.1 Do planejamento 1.6.2 Da produção 1.6.3 Da comercialização 1.6.4 Ferramentas de gestão de negócios 2 Entrega Final 2.1 Detalhamento da solução 2.2 Modelo de negócio 2.3 Protótipo 2.4 Plano de Marketing 2.5 Estratégias de Gestão 2.6 Vídeo Pitch 3 Estratégias de venda de produtos e/ou serviços 3.1 Mapeamento do público-alvo 3.1.1 Considerando as características e aplicação do produto/serviço 3.1.2 Considerando o perfil e as características de comportamento do público-
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	3 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio	Analisar a proposta de valor elaborada e o modelo de negócios à luz dos resultados dos estudos e análises do público-alvo.	
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	4 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio	Definir estratégias de venda para o produto/serviço a partir das referências estabelecidas na proposta elaborada	
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	5 Considerando o tipo e as características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio	Realizar estudos e análises qualitativas do potencial mercado consumidor, considerando características, comportamentos, percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades do público-alvo como referência para a elaboração das estratégias de venda	
Elaborar a estratégia de	6 Considerando o tipo e as	Estruturar ações e estratégias de	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 138 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

venda do produto/serviço	características do produto/serviço, o público-alvo, a proposta de valor e o modelo de negócio	venda para o produto/serviço com referência nos pilares estabelecidos na proposta de valor e modelo de negócios	alvo: percepções, hábitos de consumo, valores, tendências e necessidades 3.2 Estratégias de vendas 3.2.1 Ferramentas para a estruturação e a sistematização estratégias de vendas 3.2.2 Estruturação e sistematização da estratégia de vendas 3.3 Ações de marketing para projetos de inovação 3.3.1 Estratégias de Comunicação e Divulgação 3.3.2 Elaboração de ações e estratégias de Divulgação
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	7 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda	Selecionar as ferramentas e canais que melhor se adaptam ou que melhor atendem os requisitos e as necessidades de estruturação e sistematização do plano de venda	4 Autoempreendedorismo 4.1 Características empreendedoras 4.2 Atitudes empreendedoras 4.3 Processo empreendedor 4.4 Perfil do empreendedor 4.5 Autorresponsabilidade e empreendedorismo 4.6 Valores do empreendedor 4.6.1 Persistência 4.6.2 Comprometimento 4.7 Persuasão e rede de contatos 4.8 Independência e autoconfiança 4.9 Cooperação como ferramenta de desenvolvimento 4.10 Fatores do sucesso
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	8 Utilizando ferramentas para a estruturação e a sistematização do plano de venda	Realizar a estruturação e a sistematização do plano de vendas pela utilização de ferramentas e canais que se aplicam à ação	
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	9 Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto	Selecionar ferramentas e estratégias de marketing que melhor se adaptam e comunicam os propósitos, resultados, vantagens e diferenciais do produto/serviço	
Elaborar a estratégia de	10 Considerando as ferramentas e estratégias de	Definir ações de marketing criativas e	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 139 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

venda do produto/serviço	marketing que melhor comunicam os resultados do projeto	eficazes para a venda do produto/serviço	4.10.1 Características do empreendedor 4.10.2 Comportamento do empreendedor 5 Intraempreendedorismo
Elaborar a estratégia de venda do produto/serviço	11 Considerando as ferramentas e estratégias de marketing que melhor comunicam os resultados do projeto	Desenvolver estratégias de marketing alinhadas ao perfil do público-alvo e características do produto/serviço	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	12 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Analisar o contexto que estará envolvido na implementação do negócio, considerando sua abrangência, complexidade, possibilidades e restrições	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	13 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Identificar os riscos inerentes à implementação do negócio inovador	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	14 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Definir as etapas para a implementação do negócio inovador, considerando tempo, entregas e recursos financeiros	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 140 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	15 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Dimensionar o tempo e a distribuição financeira para cada etapa da implementação do negócio inovador, considerando sua abrangência, o contexto e as necessidades do cliente
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	16 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Selecionar as ferramentas de gestão que melhor atendem o monitoramento e o controle dos indicadores que se aplicam ao planejamento, à produção e à comercialização do produto/serviço
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	17 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Realizar estudos quantitativos e qualitativos do contexto a ser considerado na implementação do negócio inovador, identificando possibilidades, readequações e restrições
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	18 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de	Estruturar o cronograma para a implementação do negócio inovador, considerando etapas, tempo,

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			141 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA
			30/03/2023

	gestão a serem aplicadas	entregas, recursos financeiros e riscos	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	19 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Estruturar planos de monitoramento e controle de indicadores para o planejamento, a produção e a comercialização de produtos/serviços	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	20 Considerando a complexidade e o cenário do negócio para definição de cronogramas e ferramentas de gestão a serem aplicadas	Realizar, pela utilização de ferramentas adequadas, a sistematização e a apresentação pública dos resultados das diferentes etapas e processos	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	21 Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados pelo negócio inovador	Dimensionar as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura para a implementação do negócio inovador	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	22 Considerando as necessidades de recursos humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura demandados	Produzir a documentação demandada para a implementação do negócio inovador, considerando as necessidades de recursos	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			142 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA
			30/03/2023

	pelo negócio inovador	humanos, tecnológicos, financeiros e de infraestrutura	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	23 Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador	Reconhecer as diferentes metodologias e ferramentas que se aplicam à diminuição e/ou eliminação de desperdícios em processos produtivos e/ou na prestação de serviços, suas características, finalidades específicas e requisitos de aplicação	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	24 Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que trata o negócio inovador	Definir o fluxo operacional de execução do projeto (processo produtivo ou do serviço, conforme o caso), assegurando a diminuição e/ou a eliminação de desperdícios e perdas	
Elaborar estratégia de implementação para a solução inovadora	25 Considerando a utilização de metodologias para a diminuição de desperdícios como referência para organização do fluxo do processo de que	Identificar os riscos à implementação do negócio inovador	

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		143 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	trata o negócio inovador		
--	--------------------------	--	--

Capacidades Socioemocionais

- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regramentos, padrões e acordos estabelecidos.

Bibliografia Básica

ANDRADE, Arnaldo Rosa de. **Planejamento estratégico para pequenas empresas**. São Paulo: Alta Books, 2019.

BRANCO, Henrique José Castel; SCHNEIDER, Ivan Elton. **A caminhada empreendedora: a jornada de transformação de sonhos em realidade**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

CHÉR, Rogério. **Empreendedorismo na veia: um aprendizado constante**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

Bibliografia Complementar

GROVE, Andrew S. **Gestão de alta performance: tudo o que um gestor precisa saber para gerenciar equipes e manter o foco em resultados**. São Paulo: Benvirá, 2020.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA 144 de 161
			CÓDIGO HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO 00		DATA 30/03/2023

5. Acessibilidade

De acordo com a Lei Nº 13.146, de 06 de Julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que passou a vigorar desde 01 de Janeiro de 2016, consideram-se acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertas ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O SENAI através do seu programa nacional PSAI (Programa SENAI de Ações Inclusivas), que objetiva promover condições de equidade que respeitem a diversidade inerente ao ser humano (gênero, raça/etnia, maturidade, pessoa com deficiência e socioeducandos) atua visando a inclusão e a formação profissional dessas pessoas nos cursos do SENAI, com base nos princípios do Decreto Executivo 6949/2009 (Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência).

O programa PSAI tem diretrizes em âmbito nacional, oportunizando adequação de currículos e cursos, adequação da certificação e avaliação para pessoas com deficiência, formação continuada da equipe escolar, adequação de livros e recursos didáticos, assim como situações de aprendizagem.

Dispõe de metodologia específica para inclusão de pessoas com deficiência na indústria, por meio de consultorias, cursos, palestras, assessoria na captação e seleção do público específico.

Dispõe de tecnologias assistivas e atende a legislação dirimindo as barreiras arquitetônicas, comunicacionais e atitudinais, bem como, temporalidade flexível para as pessoas com deficiências nos cursos ofertados. Com adequações razoáveis as especificidades e características de cada aluno que possui alguma deficiência ou necessidades educacionais específicas como por exemplo dislexia, discalculia, déficit de atenção, etc.

As Escolas do SENAI PE são acessíveis para as pessoas com deficiência, bem como a instituição desenvolve ações pedagógicas através de cursos de qualificação ou aperfeiçoamento em locais específicos como aldeia indígena, comunidades quilombolas e espaços de ressocialização.

 Serviço Nacional de Aprendizagem II PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			145 de 161
			CÓDIGO HAB.TEC.REF.045
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

6. Critérios e Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem terá enfoque de processo, apoiando-se nas funções diagnóstica, formativa e somativa. E visa:

- avaliação dos fundamentos técnicos e científicos e das capacidades já dominadas pelo aluno possibilitando a este a tomada de consciência sobre sua posição frente aos projetos de formação que eleger para si;
- identificação de avanços ou dificuldades do aluno no campo da aprendizagem, para auxiliá-lo a buscar níveis mais elevados de desempenho;
- verificação final do desempenho alcançado pelo aluno, subsidiando decisões de ingresso no mercado de trabalho ou de prosseguimento de estudos.

Durante o desenvolvimento e a cada módulo do curso, o aluno será avaliado através de vários instrumentos (pesquisas, atividades práticas, estudos de caso, criação de projetos, elaboração de relatórios, entre outros) de forma interdisciplinar e contextualizada, baseados no padrão de desempenho que é o referencial que especifica do ponto de vista qualitativo e ou quantitativo, a condição, a forma e/ou como o aluno deve realizar as atividades/ações descritas no Elemento de Competência de um Perfil Profissional. Desta forma, o processo de avaliação deve ter maior ênfase na função formativa, pois é esta que aponta os progressos feitos pelo aluno e os desvios que estão ocorrendo, a tempo de serem corrigidos para se chegar a resultados satisfatórios (Metodologia SENAI de Educação Profissional, 2013).

O registro dos resultados obtidos pelos alunos nos diversos momentos avaliativos será realizado de acordo com o que estabelece o Regimento das Escolas do SENAI/PE, considerando-se a obtenção da nota 7,0 como critério mínimo para promoção e nota abaixo de 7,0 para reprovação.

A recuperação de desempenhos insatisfatórios, quando necessária para suprir as eventuais dificuldades de aprendizagem, ocorrerá continuamente, através de orientações específicas e de criação de novas situações de aprendizagem/formação. Quando persistirem esses desempenhos, será definido período para recuperação no Calendário, ao final de cada módulo, para tratamentos indispensáveis e enriquecimento do processo.

	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 146 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

7. Critérios de Aproveitamento e Procedimentos de Avaliação de Competências Profissionais anteriormente desenvolvidas

Respalhado na legislação educacional vigente, o SENAI/PE definiu procedimentos para o aproveitamento de estudos/experiências, em documento orientador específico, o qual se encontra disponível para consulta na Escola.

A depender da situação, o aproveitamento de estudos/experiências dar-se-á por meio de processo de avaliação, conforme estabelece Título III Cap. I Art. 35 da Resolução 06/12 CNE/CEB ou análise documental que ateste a realização de processos formativos anteriores avaliados à luz do perfil profissional de conclusão.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	147 de 161
			CÓDIGO
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023
		HAB.TEC.REF.045	

8. Instalações, Equipamentos, Recursos Tecnológicos e Biblioteca

Salas de Aula (3 salas)	
Quant.	Itens/Especificações
30	Carteiras escolares
1	Quadro branco
1	Birô para professor
1	Cadeira para professor
1	Projetor de imagens
1	Tela de projeção
1	Computador
1	Armário
1	Sistema de dados e voz (Ponto de rede e Internet)

Laboratório de Informática	
Quant.	Itens/Especificações
25	Microcomputador
25	Software (editor de textos, planilha eletrônica, Editor de apresentações)
25	Software de CAD
01	Internet Wi-fi
01	Quadro-branco
01	Impressora Multifuncional
01	Projetor multimídia

Laboratório de Eletrônica	
Quant.	Itens/Especificações
11	Computadores / laptops
1	Quadro branco
1	Birô para professor
1	Cadeira para professor
1	Projetor de imagens
10	Estação de trabalho
10	Osciloscópios digitais
10	Geradores de função

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA		148 de 161
		CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
		REVISÃO	00	DATA 30/03/2023

10	Multímetros analógicos
10	Multímetros digitais
10	Fontes de alimentação
10	Kits de eletrônica analógica
10	Kits de eletrônica digital
10	ProntBord
01	Tela de projeção
10	Kits didáticos de microcontroladores
02	Furadeira de bancada
02	Sopradores térmicos
21	Pulseira antiestática
11	Suporte para placa de circuito impresso com lupas
02	Cuba de ultrassom
11	Sugadores de solda
21	Kit de ferramentas manuais
03	Armário

Laboratório de Refrigeração e Climatização	
Quant.	Itens/Especificações
01	Quadro branco
01	Birô para professor
01	Cadeira para professor
01	Projetor de imagens
10	Bancadas
10	Multímetros analógicos
10	Multímetros digitais
05	Refrigeradores convencional
05	Refrigeradores inverter
10	Freezers
05	Bebedouros tipo torre - pressão (sistema de compressão)
05	Bebedouros tipo mesa - garrafão (sistema de compressão)
05	Bebedouros eletrônicos (Peltier)
05	Condicionador de ar tipo janela
05	Condicionador de ar tipo split sistem – hi wall (parede)
05	Condicionador de ar tipo piso-teto
05	Condicionador de ar tipo cassette

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		149 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

02	Condicionador de multi split (tri-split)
05	Condicionador de ar split-inverter
02	Condicionador de ar sistema multi split com variação de fluxo refrigerante (VRV) com mínimo 8HP (completo)
02	Condicionador de ar portátil
01	Condicionador de ar sistema multi split com variação de fluxo refrigerante (VRV) com mínimo 10HP a 14HP(completo)
01	Split de 5 a 10 TR
02	Self contêiner
02	Kit didático com sistema evaporativo
02	Kit didático com sistema de absorção
01	Minitorre de resfriamento
01	Sistema de água gelada com termo acumulação
02	Bombas de calor
05	Câmaras frigoríficas
02	Ilha frigorífica
02	Expositores verticais
02	Fabricadores de gelo em cubo
01	Fabricador de gelo em escamas
01	Sistema para frio alimentar

Laboratório de Termodinâmica	
Quant.	Itens/Especificações
01	Computador com acesso à internet
01	Kit multimídia (projektor, tela)
10	Kit didático de termodinâmica

Laboratório de automação e controle	
Quant.	Itens/Especificações
15	Multímetros Digitais
10	Kit didático de automação (CLP, inversor de frequência , soft starter)
10	Computadores
10	Softwares para elaboração de sistemas supervisórios.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 150 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

Laboratório de eletrotécnica	
Quant.	Itens/Especificações
01	Computador com acesso à internet
01	Kit multimídia (projektor, tela)
15	Alicate amperímetro
07	Megômetro
07	Capacímetro
07	Wattímetro
07	Fasímetro
02	Kit didático de Motores elétricos
10	Kit didáticos de eletrotécnica.

Biblioteca - Quadro de Horários					
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Manhã	08h às 11:30h / 13h às 21h				
Tarde					
Noite					

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		151 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

9. Recursos Humanos

9.1 Equipe Gestora

Função	Formação
Gerente Escolar	Formação Superior
Secretário Acadêmico	Formação Superior
Coordenador Pedagógico	Formação Superior na área de atuação
Especialista Técnico	Formação Superior com ênfase na área tecnológica de atuação

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		152 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

9.2 Equipe Docente

Módulos	Unidades Curriculares	Carga Horária
BÁSICO	Introdução a Qualidade e Produtividade	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Saúde e Segurança no Trabalho	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução a Indústria 4.0	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Sustentabilidade nos Processos Industriais	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
INTRODUTÓRIO	Fundamentos da Mecânica	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Fundamentos da Eletricidade	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Fundamentos da Refrigeração e Climatização	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
ESPECÍFICO I	Instalação de Sistemas de Climatização	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA	
		153 de 161	
		CÓDIGO	
		HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

	Instalação de Sistemas de Refrigeração	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Gestão de Processos da Instalação	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Criatividade e Ideação em Projetos de Inovação	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
ESPECÍFICO II	Manutenção de Sistemas de Climatização	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Manutenção de Sistemas de Refrigeração	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Planejamento e Controle da Manutenção	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Modelagem de Projetos de Inovação	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Prototipagem de Negócios Inovadores	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
ESPECÍFICO III	Projetos de Sistemas de Refrigeração e Climatização	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.
	Implementação de Negócios Inovadores	Formação Superior em área correlata ao curso com especialização na área pedagógica.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			154 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

10. Certificados e Diplomas

O tempo de integralização curricular, tendo em vista a conclusão de todo itinerário formativo, é de, no máximo o dobro do tempo referente a fase escolar do curso a partir da data de matrícula. Ao aluno que concluir estudos será conferido documento que comprove essa condição, como segue:

- a) Certificado de Qualificação Profissional de Nível Técnico a quem comprovar conclusão de percurso determinado na Matriz Curricular, registrando-se o título da ocupação correspondente.
 - Instalador de Sistemas de Refrigeração e Climatização (saída intermediária): Conclusão do Módulo Básico + Módulo Introdutório + Módulo Específico I.
 - Mantenedor de Sistemas de Refrigeração e Climatização (saída intermediária): Conclusão do Módulo Básico + Módulo Introdutório + Módulo Específico I - Módulo Específico II.
- b) Diploma de Técnico de nível médio em Refrigeração e Climatização - a quem integralizar o itinerário formativo, acrescido da conclusão do Ensino Médio.
 - Módulo Básico + Módulo Introdutório + Módulo Específico I + Módulo Específico II + Módulo Específico III + Módulo IV + Ensino Médio.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA 155 de 161
	CÓDIGO HAB.TEC.REF.045		
	REVISÃO 00		DATA 30/03/2023

11. Referências Bibliográficas

ABNT. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2018.

ABNT. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas com necessidades específicas, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943**. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 6353, de 20 de março de 1944**. Corrige erros datilográficos e de impressão e dá nova redação a dispositivos da Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del6353.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a convenção internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 9797, de 09 de setembro de 1946**. Altera disposições da Consolidação das Leis do Trabalho referentes à Justiça do Trabalho, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del9797.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.097, de 19 de dezembro de 2000**. Altera dispositivos da consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10097.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			156 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008.** Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.** Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.146, 06 de julho de 2015.** Institui a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo nacional de cursos técnicos.** 3ª ed. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 11.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, DF: 09 maio 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10804-pceb011-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 16.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, DF: Ministério da Educação, 5 out. 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer1699.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 39.** Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 8 dez. 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer392004.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			157 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
		REVISÃO	DATA
		00	30/03/2023

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação brasileira de ocupações**. Disponível em: <https://www.ocupacoes.com.br>. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 01, 3 de fevereiro de 2005**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb001_05.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 04, 5 de outubro de 1999**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional de nível técnico. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/RCNE_CEB04_99.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 4, 06 de junho de 2012**. Dispõe sobre alteração na Resolução CNE/CEB nº 3/2008, definindo a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10941-rceb004-12&Itemid=30192. Acesso em: 13 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 6, 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 13 mar. 2023.

CNI. Portal da indústria, 2020. Disponível em: <http://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/pe>. Acesso em: 13 mar. 2023.

MANICA, Loni Elisete. **Inclusão na educação profissional do SENAI**. Brasília, SENAI.DN, 2011.

PERNAMBUCO. Secretária de Educação do Estado. Câmara de Educação Básica. **Parecer nº 40/2008**. Concede a Medalha do Mérito José Mariano à Ada Rodrigues de Siqueira, Presidente da Reciprev/Recife Saúde da Cidade do Recife. Recife, 2008. Disponível em: https://sapl.recife.pe.leg.br/consultas/materia/materia_mostrar_proc?cod_materia=14315. Acesso em: 13 mar. 2023.

SENAI. Departamento Nacional. **Manual de autonomia**. Brasília, 2018.

SENAI. Departamento Nacional. **Metodologia para o estabelecimento de perfis profissionais**. Brasília, 2019. (Projeto Estratégico Nacional Certificação Profissional Baseado em competências).

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			158 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

SENAI. Departamento Nacional. **Metodologia SENAI de educação profissional**. Brasília, 2019. Disponível em: http://senaiweb.fieb.org.br/areadocente/assets/Midia/2019/Livro_Msep_2019.pdf. Acesso em: 13 mar. 2023.

SENAI. Departamento Nacional. **Programa SENAI de educação inclusiva**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/publicacoes-e-estatisticas/publicacoes/2012/07/1,4036/orientacoes-para-as-escolas-do-senai-no-atendimento-a-diversidade.html>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SENAI. Departamento Regional de Pernambuco. **PO-GED-003**: aprendizagem industrial do SENAI-PE. Recife, 2019.

SENAI. Departamento Regional de Pernambuco. **Projeto político pedagógico**. Recife, 2015.

SENAI. Departamento Regional de Pernambuco. **REG-GED-001**: regimento das escolas do SENAI-PE. Recife, 2020.

ABRAVA. **Projeção DEE-ABRAVA 2018**. São Paulo, 2018.

ABRAVA. Departamento de Economia. **Conjuntura econômica**. São Paulo, 2018.

AVAC-R cresceu em 2021 e continuará aquecido em 2022. Disponível em: <https://abrava.com.br/avac-r-cresce-em-2021-e-continuara-aquecido-em-2022-confira-como-foi-o-abrava-de-portas-abertas/#:~:text=A%20proje%C3%A7%C3%A3o%20para%202022%20%C3%A9,fabricar%203%2C573%20milh%C3%B5es%20de%20unidades>. Acesso em: 13 mar. 2023.

 Serviço Nacional de Aprendizagem In PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO		PÁGINA
			159 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	DATA	
	00	30/03/2023	

Créditos

Elaboração

Itinerário Nacional – Refrigeração e Climatização

SENAI DN - Versão 2022

Equipe Técnico-pedagógica

Aline de Andrade Tavares – Diretoria de Educação

Frederico Cezar da Silva Rocha - Diretoria de Educação

Revisão

Vanessa de Mendonça Pedrosa – Diretoria de Educação

Digitação / Diagramação

Aline de Andrade Tavares – Diretoria de Educação

Normalização/Revisão bibliográfica

Rosiane Maria Souza Burgo – Diretoria de Educação

Validação

Carla Abigail Araújo – Diretora de Educação

Aprovação Final do Projeto

Conselho Regional do SENAI – PE

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PLANO DE CURSO TÉCNICO EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO – DEPARTAMENTO REGIONAL DE PERNAMBUCO	PÁGINA 160 de 161	
		CÓDIGO HAB.TEC.REF.045	
		REVISÃO 00	DATA 30/03/2023

 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial PELO FUTURO DO TRABALHO	PÁGINA		161 de 161
	CÓDIGO		HAB.TEC.REF.045
	REVISÃO	00	DATA 30/03/2023



AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO PRESENCIAL

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
CONSELHO REGIONAL DO SENAI DE PERNAMBUCO

RESOLUÇÃO SENAI CR/PE Nº 45/2023

O Conselho Regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI/PE, de acordo com o artigo 20 da Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, com a redação dada pela Lei nº 12.816, de 5 de junho de 2013, e com o Regulamento aprovado pela Resolução Nº 11 do Conselho Nacional do SENAI, de 25 de março de 2015,

RESOLVE:

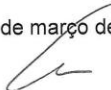
Art. 1º - Autorizar a Unidade de Ensino Escola Técnica **SENAI Caruaru**, localizada na Rua João Gomes Pontes, 166, Kennedy, 55.036-240, Caruaru – PE, a ofertar curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em **Refrigeração e Climatização**, na área de Refrigeração e Climatização, no eixo Controle e Processos Industriais, na modalidade presencial, até 30 de março de 2028.

Art. 2º - Aprovar o plano de curso técnico de nível médio em **Refrigeração e Climatização**, cuja matriz curricular apresenta um total de 1.200 horas, na área de Refrigeração e Climatização, no eixo Controle e Processos Industriais, com saídas de qualificação técnica em Instalador de Sistemas de Refrigeração e Climatização, com carga horária de 688 horas e Mantenedor de Sistemas de Refrigeração e Climatização, com carga horária de 1020 horas, na modalidade presencial, até 30 de março de 2028.

Art. 3º - Resolução entrará em vigor na data de sua assinatura e terá validade por 5 (cinco) anos, a contar da data de sua assinatura.

Registre-se, publique-se nos *sites* dos Departamentos Regional e Nacional e cumpra-se.

Recife, 30 de março de 2023.


Ricardo Essinger

Presidente do Conselho Regional do SENAI de Pernambuco

SENAI - Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial
Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, 539
Santo Amaro - 50100-000 - Recife - PE
CNPJ 03.789.272/0001-00 - Telefone: 81 3412-8300
www.pe.senai.br