CERTIFICADO VOCACIONAL 3
EM REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Aprovada pela Resolução ___/2025__do Conselho de Administração da ANEP

Índice

1 ENQUADRAMENTO DA QUALIFICAÇÃO 4

2 INFORMAÇÃO PARA REGISTO DA QUALIFICAÇÃO 9

3 UNIDADES DE COMPETÊNCIA DE HABILIDADES GENÉRICAS 17

3.1 3.1. UC HG01301201 Aplicar o autoconhecimento para o desenvolvimento pessoal, social e profissional 17

3.2 MO HG01302201 - Planear e preparar o seu futuro 26

3.3 UC HG023001 Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais 34

UC HG023001 Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais 35

3.4 UC HG023002 Comunicar informação relacionada com o trabalho, em língua Inglesa 38

3.5 UC HG023003 Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa 42

3.6 UC HG023004 Produzir materiais escritos na língua inglesa 46

3.7 UC HG03301171 Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade 50

3.8 UC HG03302171 Calcular distâncias entre pontos de difícil acesso 56

3.9 UC HG04301191 Interpretar e produzir enunciados orais de carácter informativo – funcional 60

3.10 UC HG04302191 Interpretar e produzir textos escritos de interesse quotidiano 63

3.11 UC HG053001 Utilizar computador pessoal para acesso a informação e comunicação 66

3.12 UC HG053002 Utilizar aplicações de interface gráfico (GUI) para produção de documentos e folhas de cálculo simples 73

4 UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES VOCACIONAIS 80

4.1 UC EPI023015251 - Interpretar os princípios (fundamentos) de termodinâmica, aplicados à refrigeração e climatização 80

4.2 UC EPI023016251 - Interpretar e aplicar fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho em refrigeração e climatização 94

4.3 UC EPI023017251 - Identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização 106

4.4 UC EPI023018251 - Executar e Interpretar Desenho Técnico Mecânico ligado à refrigeração e climatização. 119

4.5 UC EPI0230119251 - Executar tarefas básicas de Serralharia Mecânica (Ajuste) 131

4.6 UC EPI023020251 - Montar, manter e reparar componentes de frigoríficos congeladores e desumidificadores 143

4.7 UC EPI023021251 - Realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo (preventiva, preditiva, correctiva) 156

4.8 UC EPI023022251 - Executar instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos 169

4.9 UC EPI023023251 - Instalar e manter aparelhos de climatização 182

4.10 UC EPI023024251 - Instalar e manter centrais de climatização 195

4.11 UC EPI023025251 - Organizar a oficina e realizar o controlo de qualidade e a manutenção de instalações 208

4.12 UC EPI023026251 - Interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligadas à refrigeração 219

4.13 UC EPI023027251 - Realizar Projecto Integrado 232

4.14 UC EPI023028251 - Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial 239

1 ENQUADRAMENTO DA QUALIFICAÇÃO

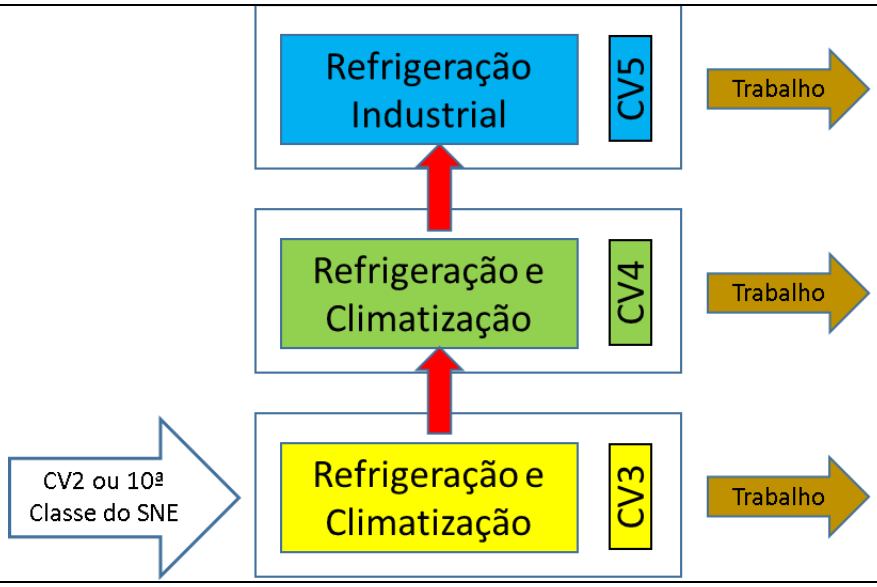
Título da Qualificação	**Certificado Vocacional 3 em Refrigeração e Climatização**				
Código Nacional	Q-EPI02313251				
Campo	Engenharia e Produção Industrial		**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias	
Nível de QNQP	Certificado Vocacional de nível III		**Total de Créditos**	120	
Data do Registo			**Data da Revisão do Registo**		

Introdução Geral	A qualificação Certificado Vocacional 3 em Refrigeração e Climatização no campo de Engenharia e Produção Industrial foi desenvolvida no âmbito da fase piloto do Programa Integrado de Reforma da Educação Profissional (PIREP). Esta reforma tem como objectivo principal a transformação do actual sistema de ensino técnico profissional em Moçambique dirigido pela oferta para um sistema dirigido pela procura, capaz de responder às necessidades da economia moçambicana actualmente em fase de rápido crescimento. O Técnico de Refrigeração e Climatização de Nível 3 deve, sob supervisão, proceder à manutenção, diagnosticar anomalias e efectuar reparações nos diversos sistemas de refrigeração e climatização, de acordo com os parâmetros e especificações técnicas definidos pelos fabricantes e com as regras de segurança e de protecção ambiental aplicáveis. Os graduados com esta Qualificação são elegíveis para trabalhar na indústria como Técnicos de Refrigeração e Climatização. Serão capazes de realizar trabalhos de montagem, manutenção e pequenas reparações de sistemas de refrigeração e climatização, sob supervisão, ou ingressar num curso para obtenção do Certificado Vocacional de Nível 4 em Refrigeração e Climatização.
Progressão:	Os graduados com esta Qualificação são elegíveis para trabalhar na indústria como Técnicos de Refrigeração e Climatização Serão capazes de realizar trabalhos de montagem, manutenção e pequenas reparações de sistemas de refrigeração e climatização, sob supervisão, ou ingressar num curso para obtenção do Certificado Vocacional de Nível 4 em Refrigeração e Climatização.
Metodologia Utilizada	A metodologia utilizada no desenvolvimento desta Qualificação incluiu: a) Um estudo do sector Refrigeração e Climatização em Moçambique, com objectivo de identificar as necessidades em técnicos neste sector no País. b) A aprovação pelo STAC das qualificações prioritárias a desenvolver. c) A elaboração das unidades de competência e módulos detalhados, de acordo com a metodologia aprovada pelo PIREP, por um grupo de especialistas na área de Engenharia e Produção Industrial. d) A consulta ao sector produtivo através da Equipa Técnica dos Padrões em relação às unidades de competência
Justificação da Qualificação	A refrigeração e climatização são áreas estratégicas em Moçambique devido à necessidade de garantir condições adequadas de armazenamento de alimentos, medicamentos e outros produtos sensíveis à temperatura, bem como proporcionar ambientes confortáveis em edifícios comerciais e residenciais. Além disso, a utilização de sistemas de refrigeração e climatização eficientes é essencial para o desenvolvimento de sectores como o agro-industrial, hoteleiro e hospitalar, contribuindo directamente para o crescimento económico do país. (Ustá, 2023) As necessidades e desafios em refrigeração e climatização em Moçambique incluem a falta de infra-estrutura adequada para o armazenamento refrigerado, especialmente em áreas rurais. Além disso, a escassez de profissionais qualificados nesse campo dificulta a manutenção e operação eficiente dos sistemas, levando a

	desperdício de energia e impactos negactivos no meio ambiente. A falta de políticas e regulamentações específicas para a área de refrigeração e climatização também representa um desafio para o sector. A qualificação em refrigeração e climatização é extremamente relevante para o ensino técnico em Moçambique, uma vez que atende à demanda crescente por profissionais qualificados nesse sector. Com a expansão do mercado de refrigeração e climatização, a necessidade de mão-de-obra especializada é evidente, tornando a qualificação uma prioridade para garantir a qualidade e segurança dos serviços prestados. Além disso, a formação adequada nessa área contribui directamente para o desenvolvimento económico do país, ao impulsionar a eficiência energética e a produtividade das empresas, reflectindo em um impacto positivo na economia e sociedade moçambicana. A qualificação em refrigeração e climatização tem um impacto significativo tanto na esfera económicas quanto social de Moçambique. Do ponto de vista económico, a formação adequada nessa área impulsiona a inovação e o desenvolvimento tecnológico, contribuindo para a competitividade das empresas e para a geração de empregos qualificados. Além disso, a eficiência energética resultante da actuação de profissionais qualificados em refrigeração e climatização reduz os custos operacionais das empresas, impactando positivamente a economia. Já no âmbito social, a qualificação nessa área proporciona condições de vida mais saudáveis para a população, especialmente em um país com condições climáticas desafiadoras como Moçambique, onde o conforto térmico é essencial para o bem-estar das pessoas. (de Moura, 2023) Na análise comparativa internacional, é possível identificar diversos exemplos de países que possuem programas de qualificação em refrigeração e climatização bem estabelecidos, como os Estados Unidos, Alemanha e Japão. Esses países desenvolveram estratégias de formação e capacitação de profissionais na área, com currículos abrangentes e práticas de ensino actualizadas. Além disso, destacam-se por parcerias efectivas entre as instituições de ensino e o sector privado, garantindo a aplicação prática e o acompanhamento das tendências do mercado, o que tem fundamentado o sucesso desses programas em escala internacional. (Levate et al., 2020) No contexto moçambicano, os desafios na área de refrigeração e climatização são diversos, tais como a falta de infra-estrutura adequada, a escassez de recursos financeiros para investimentos em qualificação e a carência de mão-de-obra especializada. Por outro lado, as oportunidades estão relacionadas com o aumento da demanda por serviços de refrigeração e climatização, impulsionado pelo crescimento económico do país e pela expansão de sectores como o turismo e a indústria. Portanto, a identificação e superação dos desafios, aliada à exploração das oportunidades, são cruciais para o desenvolvimento e fortalecimento da qualificação nessa área em Moçambique. Uma estratégia eficaz de implementação dos programas de qualificação em refrigeração e climatização em Moçambique envolve parcerias sólidas com o sector privado, público e organizações internacionais. A colaboração com empresas do sector privado é fundamental para garantir que a formação esteja alinhada com as necessidades do mercado de trabalho, proporcionando estágios e oportunidades de emprego para os formandos. Por outro lado, o sector público desempenha um papel crucial na definição de políticas, regulamentos e na alocação de recursos para o desenvolvimento e implementação dos programas de qualificação. O sector privado desempenha um papel essencial na qualificação em refrigeração e climatização em Moçambique, contribuindo com conhecimento prático, infra-estrutura e recursos financeiros para a formação. As parcerias público-privadas são fundamentais para garantir que os currículos e a formação reflectem as necessidades do mercado. Por sua vez, o sector público deve desempenhar um papel de coordenação, regulação e financiamento, garantindo que os programas de qualificação atendam aos padrões nacionais e internacionais, e sejam acessíveis a todos os cidadãos moçambicanos. A formação de formadores é crucial para garantir a qualidade e sustentabilidade dos programas de qualificação em refrigeração e climatização. Os formadores precisam ser capacitados não apenas em termos técnicos, mas também em competências pedagógicas, metodologias de ensino e avaliação. Além disso, é fundamental garantir a actualização constante dos formadores, de modo a acompanharem as novas tecnologias e tendências do sector. A sustentabilidade dos programas também depende da colaboração entre

	o sector público e privado, bem como da identificação de fontes de financiamento e parcerias estratégicas. O desenvolvimento de competências pedagógicas dos formadores em refrigeração e climatização envolve o aprimoramento de habilidades de planejamento, execução e avaliação de programas de ensino. Isso inclui a capacidade de elaborar materiais didácticos contextualizados, utilizar recursos inovadores, e adoptar abordagens participativas e práticas de ensino. Além disso, os formadores devem ser capazes de avaliar o progresso dos alunos e adaptar suas estratégias de ensino para atender às necessidades específicas do contexto moçambicano, garantindo assim a efectividade da qualificação em refrigeração e climatização no ensino técnico em Moçambique. A avaliação e monitorização dos programas de qualificação em refrigeração e climatização no ensino técnico em Moçambique são essenciais para garantir a eficácia e qualidade dos mesmos. Por meio de ferramentas de avaliação, é possível verificar se os objectivos propostos estão sendo alcançados, identificar pontos de melhoria e garantir a sustentabilidade dos programas a longo prazo. Além disso, a monitorização constante permite ajustes e correcções durante a implementação, contribuindo para o sucesso dos programas de qualificação. Os indicadores de sucesso e impacto dos programas de qualificação em refrigeração e climatização no ensino técnico em Moçambique podem incluir taxas de empregabilidade dos formados, salários médios, satisfação dos empregadores, impacto na economia local e regional, entre outros. Através da análise desses indicadores, é possível mensurar o alcance das metas estabelecidas, bem como o impacto positivo que a qualificação em refrigeração e climatização tem no desenvolvimento socioeconómico do país, fornecendo dados concretos para embasar a continuidade e aprimoramento dos programas.
Objectivo da Qualificação	Esta qualificação enquadra-se no Nível 3 do Quadro Nacional De Qualificações QNQP. Assim, poderá ingressar nesta qualificação, qualquer candidato que conclua com êxito o Certificado Vocacional 2 ou a 10ª classe do SNE. Esta qualificação tem como objectivo principal o desenvolvimento de habilidades para realizar sob supervisão várias actividades de refrigeração e climatização. Graduados com esta qualificação poderão trabalhar numa empresa de montagem, manutenção e reparação de sistemas de refrigeração e climatização ou ingressar num curso com certificação Profissional de Nível 4 em Refrigeração e Climatização. Esta qualificação capacita os candidatos a realizar as seguintes tarefas principais: a) Preparar e organizar sob supervisão o trabalho a fim de executar a instalação e/ou a manutenção de sistemas domésticos e comerciais de climatização; b) Executar sob supervisão a instalação de unidades, equipamentos e outros componentes de sistemas domésticos e comerciais de climatização; c) Executar sob supervisão a manutenção preventiva de sistemas comerciais de refrigeração; d) Executar sob supervisão a manutenção preventiva de sistemas domésticos e comerciais de climatização; e) Executar sob supervisão a manutenção correctiva de sistemas comerciais de refrigeração; f) Executar sob supervisão a manutenção correctiva de sistemas domésticos e comerciais de climatização; g) Proceder à manutenção da sua área de trabalho efectuando a conservação e a limpeza de equipamentos, aparelhos e ferramentas utilizados; h) Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à actividade desenvolvida.
Estrutura da Qualificação	A qualificação estrutura-se nos seguintes módulos: 1. Módulos de habilidades genéricas: O candidato deve completar um mínimo de 240 créditos. 2. Módulos de habilidades vocacionais obrigatórios: O candidato deve completar um mínimo de 840 créditos. 3. Experiência de trabalho: O candidato deve completar um mínimo de 120 créditos.

Estratégias de ensino-aprendizagem e de avaliação dos estudantes	Esta qualificação deve ser oferecida a tempo inteiro, mas deve permitir que estudantes se inscrevam em módulos individuais se assim o desejarem. O ensino à distância pode também ser considerado como uma forma importante de instrução da qualificação. O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades práticas contendo elementos de habilidades técnicas, pessoais e interpessoais, de comunicação e matemática. A avaliação deve assegurar que todos os resultados específicos de aprendizagem, resultados críticos resultantes de cruzamento de outras matérias e conhecimentos essenciais sejam avaliados. O estudante deverá levar a cabo uma série de tarefas e actividades, que conterão elementos de habilidades técnicas pessoais e interpessoais, comunicação, integrando assim unidades de habilidades genéricas, vocacionais e de experiência de trabalho. As práticas formativas devem, neste contexto, conduzir ao desenvolvimento de competências profissionais, mas também pessoais e sociais, designadamente, através de métodos participactivos que posicionem os formandos no centro do processo de ensino-aprendizagem e fomentem a motivação para continuar a aprender ao longo da vida. Devem, neste âmbito, ser privilegiados os métodos activos, que reforcem o envolvimento dos formandos, a auto-reflexão sobre o seu processo de aprendizagem, a partir da partilha de pontos de vista e de experiências no grupo, e a co-responsabilização na avaliação do processo de aprendizagem. A dinamização de actividades didácticas baseadas em demonstrações directas ou indirectas, tarefas de pesquisa, exploração e tratamento de informação, resolução de problemas concretos e dinâmica de grupos afiguram-se, neste quadro, especialmente, aconselháveis. Os estudantes deverão ter a oportunidade de mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupos. Os grupos de trabalho devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e se familiarizar com os instrumentos, materiais e aparelhos, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao trabalho. É também este contexto de trabalho em equipa que favorece a identificação de dificuldades de aprendizagem e das causas que as determinam e que permite que, em tempo, se adoptem estratégias de recuperação adequadas, que potenciem as condições para a obtenção de resultados positivos por parte dos formandos que apresentam estas dificuldades. A equipa formativa assume, assim, um papel fundamentalmente orientador e facilitador das aprendizagens, através de abordagens menos directivas, traduzido numa intervenção pedagógica diferenciada no apoio e no acompanhamento da progressão de cada formando e do grupo em que se integra.

Progressão entre qualificações do sector	
Referências	• Cherinda, N. A. I. E. P. "Desafios da Implementação do Ensino Técnico Profissional à Distância em Moçambique The Challenges of the Implementation of Distance Learning at …." academia.edu, . academia.edu • Ustá, Z. S. M. "Comercialização de gelo em cubo e picado em Moçambique." 2023. ipl.pt • de Moura, L. A. A. "Qualidade e gestão ambiental: Sustentabilidade e ISO 14001." 2023. [HTML] • Levate, P. V., Gonçalves, E., and Taveira, J. G. "Condicionantes de Invenções Verdes em Países da OECD1." 2020. ufjf.br

2 INFORMAÇÃO PARA REGISTO DA QUALIFICAÇÃO

Título da Qualificação	**Certificado Vocacional 3 em Refrigeração e Climatização**		
Código Nacional	Q-EPI02313251		
Campo	05 Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Nível de QNQP	Certificado Vocacional de nível III	**Total de Créditos**	120
Data do Registo		**Data da Revisão do Registo**	
Progressão	Os graduados com esta Qualificação são elegíveis para trabalhar na indústria como Técnicos de Refrigeração. Serão capazes de realizar trabalhos de manutenção e pequenas reparações de equipamentos e sistema domésticos e comerciais, sob supervisão, ou ingressar num curso para obtenção do Certificado Vocacional de Nível 4 em Refrigeração e Climatização.		

Regras de Combinação

Módulos / Unidades de Competência Genéricas (24 créditos)

Módulos / unidades de Competência Vocacionais (84 créditos)

Módulos / Unidades de Competência de Projecto Integrado e Experiência de Trabalho (12 créditos combinados).

Módulos / Unidades de Competência Opcionais - Não Aplicáveis (0 créditos

Conteúdo da Qualificação
Programa de Módulos que constituem esta Qualificação

Código do Módulo	Código da Unidade Relacionada	Título do Módulo	Número de Créditos	Horas Normativas
Módulos / Unidades de Competência Genéricas				
MO HG01301201	UC HG01301201	Aplicar o autoconhecimento para o desenvolvimento pessoal, social e profissional	2	20
MO HG01302201	UC HG01302201	Planear e preparar o seu futuro	2	20
MO HG023001	UC HG023001	Interpretar e produzir enunciados orais de carácter informativo-funcional.	2	20
MO HG023002	UC HG023002	Interpretar e produzir textos escritos simples informativo funcionais de interesse quotidiano, incluindo linguagens icónicas.	2	20
MO HG023003	UC HG023003	Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais.	2	20
MO HG023004	UC HG023004	Comunicar informação em língua inglesa relacionada com o trabalho.	2	20
MO HG033001	UC HG033001	Ler e responder materiais escritos na língua inglesa.	2	20
MO HG033002	UC HG033002	Produzir materiais escritos na língua inglesa.	2	20
MO HG03301171	UC HG03301171	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade	2	20

MO HG03302171	UC HG03302171	Calcular distâncias entre pontos de difícil acesso	2	20
MO HG053001	UC HG053001	Utilizar o computador pessoal para acesso à informação e comunicação.	2	20
MO HG053002	UC HG053002	Utilizar aplicações de interface gráfico (GUI) para a produção de documentos, apresentações e folhas de cálculo simples.	2	20
Sub-Total 1			**24**	**240**
Módulos / Unidades de Competência Vocacionais				
MO EPI043015251	UC EPI043015251	Interpretar os princípios (fundamentos) de termodinâmica, aplicados à refrigeração e climatização	6	60
MO EPI043016251	UC EPI043016251	Interpretar e aplicar fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho em refrigeração e climatização	6	60
MO EPI043017251	UC EPI043017251	Identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização	6	60
MO EPI043018251	UC EPI0430118251	Executar e interpretar Desenho Técnico Mecânico ligado à refrigeração e climatização	6	60
MO EPI043019251	UC EPI0430119251	Executar tarefas básicas de Serralharia Mecânica (Ajuste)	6	60
MO EPI043020251	UC EPI043020251	Montar, manter e reparar componentes frigoríficos congeladores e desumidificadores	8	80
MO EPI043021251	UC EPI043021251	Realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo	8	80
MO EPI043022251	UC EPI043022251	Executar instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos	8	80
MO EPI043023251	UC EPI043023251	Instalar e manter aparelhos de climatização	10	100
MO EPI043024251	UC EPI043024251	Instalar e manter centrais de climatização	8	80
MO EPI043025251	UC EPI043025251	Organizar a oficina e realizar o controlo de qualidade e a manutenção de instalações	6	60
MO EPI043026251	UC EPI043026251	Interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligaras à refrigeração	6	60
Sub-Total 2			**84**	**840**
Módulos Opcionais de Habilidades Profissionais				
		Não aplicável		
Total 3			**0**	**0**
Experiência de Trabalho				
MO EPI043027251	UC EPI043027251	Realizar Projecto Integrado	2	20
MO EPI043028251	UC EPI043028251	Ganhar experiência de trabalho em empresa	10	100
Sub-Total 3			**12**	**120**
TOTAL GERAL			**120**	**1200**

Grupo(s) Alvo	Pontos de Saída
Graduados da 10ª/(9ª) classe do ensino geral (ou	Desenvolvimento de habilidades para realizar tarefas em oficinas de Refrigeração e

equivalente); Técnico Básico de Refrigeração e Climatização.	Climatização, sob supervisão numa vasta gama de actividades.

Formas de Leccionamento	
Actividades práticas em oficinas refrigeração e climatização combinadas com aulas teóricas e práticas em salas de aula com auxílio de meios audiovisuais. Esta qualificação é concebida para ser leccionada a tempo inteiro. Os trabalhadores que desejarem actualizar as suas habilidades e conhecimentos poderão assistir módulos seleccionados. Para estes trabalhadores deverão ser reconhecidos os conhecimentos já adquiridos.	
Requisitos didácticos	
Instalações e Equipamentos	**Ambientes Pedagógicos:** - Sala de aula com carteiras, computador e projector - Oficina de Refrigeração e Climatização totalmente equipada **Equipamento:** - Bancadas de trabalho, com tornos de bancada; - Ferramentas e Instrumentos: - Instrumentos e ferramentas específicas para a área; - Multímetro (amperímetro, voltímetro, ohmímetro); - Recolhedora de fluido refrigerante; - Termómetro; - Manómetro; - Manifold; - Bomba de vácuo; - Vacuómetro electrónico; - Balança; - Paquímetro; - Torquímetro; - Micrómetro; - Balança; - Relógios comparadores; - Alicate de pressão; - Chave catraca; - Alargador; - Cortador; - Amperímetro; - Anemómetro; - Jogo de chaves; - Detector de vazamento; - Termo higrómetro; - Lavadora de alta pressão; - Pente de aletas; - Curvador de tubos - Escala graduada - Arco de Serra; - Morsa; - Martelo;

	- Limas; - Psicrómetro Giratório - Refractómetro - Furadora; - Esmeril; - Rebitadeiras; - Fita métrica; - Escova de aço ou nylon para limpeza de tubos; - Taquímetro; - Chave inglesa; - Escareador; - Estilete; - Chave de torques; - Mala de ferramentas; - Alicate lacra-tudo; - Flangeador; - Rosqueadeira; - Chave Allen; - Tacómetro; - Megómetro. **Máquinas:** - Compressor de ar; - Recicladoras; - Recolhedoras; - PPU – Unidade de oxiacetilénico portátil; - Conjunto de soldadura MIG/MAG; **Bancadas experimentais de ciclos de refrigeração:** - Unidade de Relés de Protecção Electromecânica - Unidade de Relés de Retardo de Tempo Especial - Interruptor de Protecção para Motores Parcialmente Enrolados - Unidade Temporizadora de Comutação de Descongelação - Unidade Termóstato para Aquecimento e Ar - Unidade Válvula Solenóide - Unidade de Relé para Circuitos de Arranque Estrela-Triângulo - Unidade de Fonte de Alimentação 220V/10A - Câmara Fria - Unidade Válvula - Unidade de Filtro Desidratador - Unidade de Termóstato (Ambiente KP61) - Unidade de Manómetro com Indicação - Conjunto de Mangueiras - Unidade de Treino para Instalação de Ar Condicionado - Módulo Didáctico de Circuitos Eléctricos - Software Didáctico - Sistema de Protecção - Sistema de Protecção - Unidade de Construção

	- Bancada de Trabalho - Compressor Semi-Hermético - Armário de Distribuição - Conjunto de Componentes Termodinâmicos - Medidor de Vácuo - Bomba de Palhetas - Estação de Recuperação com Limitador de Segurança - Regulador de Pressão para Gás - Adaptador de Conexão de Cilindro - Detector de Fugas com Tecnologia Infravermelho - Manómetro de 4 Vias - Unidade de Treino para Instalação de Ar Condicionado - Equipamento Didáctico - Software Didáctico para Instalações de Ar Condicionado - Unidade Compressor - Software Didáctico - Conjunto de Componentes SAE em Latão e Cobre - Válvula de Expansão Electrónica (recomendável: Tipo PWM EEV PT) - Válvula de Expansão Electrónica do (Recomendável: Tipo PWM EEV TT) - Analisador de Sistemas de Refrigeração - Ar Condicionado 12.000 BTUs (Recomendável: Haier)
Recursos	- Equipamento para demonstração de técnicas de higiene e segurança. - Ferramentas, máquinas, equipamentos de diagnóstico e consumíveis. - Textos de apoio e manuais individuais. - Internet.
Duração	1 ano de formação, 40 semanas, 40 horas por semana, 5 dias de aulas por semana.

Estratégia de Avaliação dos candidatos							
Ferramentas / Instrumentos			Ficha de Avaliação /Entrevista Estruturada	Lista deverificação Ficha de entrevista estruturada/ Apresentação	Lista de verificação/Diário/Livro de registos	Diário / Livro de registos	Estudos de caso/Lista de verificação
Métodos			Correcção e classificação Entrevista	Observação	Avaliação/Verificação	Verificação	Escrito/Oral
Actividades			Escrita/Oral	Demonstração	Produto	Desempenho no local detrabalho	Trabalho em grupo (Estudos de caso, Discussão, Dramatização)
Tipo	**Título do Módulo**	**Créditos**	√		√		
G	Aplicar o autoconhecimento para o desenvolvimento pessoal, social e profissional	**20**	√		√		
G	Planear e preparar o seu futuro	**20**	√	√			
G	Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais.	**20**	√	√			√
G	Comunicar informação relacionada com o trabalho em língua inglesa.	**20**	√	√			
G	Ler e responder materiais escritos na língua inglesa.	**20**	√	√	√		
G	Produzir materiais escritos na língua inglesa.	**20**	√				
G	Interpretar o espaço físico em 2-D.	**20**	√				
G	Resolver problemas e situações do dia-a-dia utilizando números racionais.	**20**	√	√	√		
G	Interpretar e produzir enunciados orais de carácter informativo-funcional.	**20**	√	√	√		
G	Interpretar e produzir textos escritos simples informativo-funcionais de interesse quotidiano, incluindo linguagens icónicas.	**20**	√	√		√	
G	Utilizar o computador pessoal para acesso à informação e comunicação.	**20**	√	√		√	
G	Utilizar aplicações de interface gráfico (GUI) para produção de documentos, apresentações e folhas de cálculo simples.	**20**	√		√		

HVO	Interpretar os princípios (fundamentos) de termodinâmica, aplicados à refrigeração e climatização	6	√	√			
HVO	Interpretar e aplicar fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho em refrigeração e climatização	6	√	√	√		
HVO	Identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização	6	√	√	√		
HVO	Executar e interpretar Desenho Técnico Mecânico ligado à refrigeração e climatização	6	√	√			
HVO	Executar tarefas básicas de Serralharia Mecânica (Ajuste)	6	√	√	√		
HVO	Montar, manter e reparar componentes frigoríficos congeladores e desumidificadores	8	√	√	√		
HVO	Realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo	8	√	√	√		
HVO	Executar instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos	8	√	√	√		
HVO	Instalar e manter aparelhos de climatização	10	√	√	√		
HVO	Instalar e manter centrais de climatização	8	√	√	√		
HVO	Organizar a oficina e realizar o controlo de qualidade e a manutenção de instalações	6	√	√	√		
HVO	Interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligaras à refrigeração	6	√	√		√	
HVO	Realizar Projecto Integrado	2		√			
HVO	Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial	10					

Semestre	Título do Módulo
Unidades de Competências Obrigatórias Genéricas	
1	Aplicar o autoconhecimento para o desenvolvimento pessoal, social e profissional
2	Planear e preparar o seu futuro
1	Interpretar e produzir enunciados orais de carácter informativo-funcional.
1	Interpretar e produzir textos escritos simples informativo funcionais de interesse quotidiano, incluindo linguagens icónicas.
2	Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais.
2	Comunicar informação em língua inglesa relacionada com o trabalho.
1	Ler e responder materiais escritos na língua inglesa.
2	Produzir materiais escritos na língua inglesa.
1	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade.
2	Calcular distâncias entre pontos de difícil acesso.
1	Utilizar o computador pessoal para acesso à informação e comunicação.
2	Utilizar aplicações de interface gráfico (GUI) para a produção de documentos, apresentações e folhas de cálculo simples.
Unidades de competências Obrigatórias Vocacionais	
1	Interpretar os fundamentos de termodinâmica, aplicados à refrigeração e climatização
1	Interpretar e aplicar fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho em refrigeração e climatização
1	Identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização
1	Executar e interpretar Desenho Técnico Mecânico ligado à refrigeração e climatização
1	Executar tarefas básicas de Serralharia Mecânica (Ajuste)
2	Montar, manter e reparar componentes frigoríficos congeladores e desumidificadores
2	Realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo
2	Executar instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos
2	Instalar e manter aparelhos de climatização
2	Instalar e manter centrais de climatização
1	Organizar a oficina e realizar o controlo de qualidade e a manutenção de instalações
1	Interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligadas à refrigeração
Unidades de Competências Obrigatórias de Experiência de Trabalho e Projecto Integrado	
2	Realizar Projecto Integrado
2	Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial

3 UNIDADES DE COMPETÊNCIA DE HABILIDADES GENÉRICAS

3.1 3.1. UC HG01301201 Aplicar o autoconhecimento para o desenvolvimento pessoal, social e profissional

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	Aplicar o autoconhecimento para o desenvolvimento pessoal, social e profissional		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o formando deve ser capaz de: Promover o autoconhecimento e fortalecer a auto-estima; identificar e desenvolver as suas características empreendedoras; reconhecer preconceitos inconscientes de género; demonstrar compreensão sobre responsabilização pessoal; avaliar a sua relação com o dinheiro; e demonstrar um comportamento saudável.			
Código:	MO HG011001	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	Habilidades Genéricas	**Subcampo:**	Habilidades para a Vida
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Promover o autoconhecimento e fortalecer a auto-estima	a) Reconhece os principais traços da sua identidade e personalidade b) Lista os seus principais pontos fortes e pontos de melhoria e identifica formas de os exponenciar ou transformar c) Identifica os factores de motivação pessoal d) Reconhece onde põe o seu centro de controlo e) Reconhece o impacto da atitude e comportamentos dos outros em si mesmo f) Identifica os seus valores e prioridades g) Descreve a relação entre os seus valores, prioridades e o seu comportamento h) Explica as estratégias para manter atitudes positivas i) Identifica formas para aumentar a sua autoconfiança e a das outras pessoas **Evidencias requeridas** **Produto** Identifica os seus traços de identidade e personalidade, os pontos fortes e pontos de melhoria, valores e prioridades, onde põe o seu centro de controlo, as influências que os outros possam ter em si, a relação entre o seu comportamento e os seus valores e prioridades e o seu comportamento e as estratégias que usa para transformar os seus pontos	Valores incluem, entre outros, respeito, honestidade, lealdade **Contexto social:** família, amigos, grupos de interesse comum, vizinhos **Contexto profissional:** Entrevista para emprego, relacionamento na área/equipa de trabalho

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	de melhoria, exponenciar os seus pontos fortes, manter uma atitude positiva e aumentar a sua autoconfiança.	
2. Identificar e desenvolver as suas características empreendedoras	a) Lista e explica as principais características dos empreendedores de sucesso b) Reconhece a criatividade como um factor preponderante da atitude empreendedora c) Identifica as suas características empreendedoras d) Desenha um plano de acção para fortalecer as suas habilidades empreendedoras e) Demonstra compreensão das estratégias de resposta a desafios e circunstâncias adversas **Evidencias requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando satisfaz os critérios de desempenho, descrevendo as características principais de um empreendedor de sucesso e explicando a importância da criatividade para os empreendedores **Produto** O formando preenche uma avaliação de traços pessoais empreendedores, elabora um plano de desenvolvimento para potenciar pontos fortes e colmatar fraquezas e dá exemplos de estratégias que usa para responder a desafios e circunstâncias adversas	Características de empreendedor incluem: criatividade, compromisso, energia, necessidade de realização, tolerância a stress, poder de decisão, habilidade de identificar oportunidades, fazer decisões informadas, capacidade de gerir o tempo e o risco. A resposta a circunstâncias adversas deve incidir na capacidade de resiliência, flexibilidade e superação
3. Reconhecer preconceitos inconscientes de género	a) Identifica os papéis sociais que são desempenhados por homens e mulheres em diferentes momentos do dia-a-dia b) Descreve a influência dos papéis sociais desempenhados por homens e mulheres na sua vida pessoal e profissional c) Explica o conceito de género d) Identifica e dá exemplos sobre as atitudes que desafiam os preconceitos de género na sociedade e) Descreve os benefícios de uma sociedade sem preconceitos de género **Evidências requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando identifica diferentes papéis sociais desempenhados por homens e mulheres, descreve a	Preconceitos inconscientes de género afectam a percepção sobre responsabilidades, actividades e postura

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	forma como estes papéis afectam a vida pessoal e profissional de uma pessoa, explica com exemplos práticos o conceito de género, identifica atitudes que desafiam preconceitos de género e dá exemplos de benefícios de uma sociedade igualitária	
4. Demonstrar compreensão sobre responsabilização pessoal	a) Descreve as características de uma pessoa responsável b) Identifica os benefícios do comportamento responsável e as consequências da irresponsabilidade c) Descreve formas para demonstrar responsabilidade numa variedade de situações **Evidências Requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando descreve comportamentos e atitudes de um indivíduo responsável e irresponsável, os benefícios de ser responsável e as consequências de ser irresponsável.	Comportamentos e atitudes e valores pessoais, no ambiente social e profissional/laboral (ex.: saber assumir e reportar os seus erros, evitar actividades ilegais, estar disposto a fazer a sua parte, etc.) Demonstrar responsabilidade inclui: planificar, cumprir prazos e promessas, monitorar, reportar, assumir erros.
5. Avaliar a sua relação com o dinheiro	a) Reconhece a sua personalidade financeira b) Distingue gastos por necessidade de gastos por desejos (razão vs. emoção) c) Enumera tácticas para realizar escolhas racionais d) Reconhece sonhos e projectos como motor da poupança e) Define prioridades financeiras **Evidências Requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando reconhece qual é a sua personalidade financeira e o que a caracteriza, diferencia necessidades de desejos, explica os princípios de escolhas racionais e explica as motivações para a poupança e define regras para definir prioridades financeiras.	Avaliação da personalidade financeira permite saber qual é a relação do individuo com o dinheiro: • LIBERDADE • SEGURANÇA • PODER • AMOR Escolhas por necessidade incluem: pirâmide de maslow Os desejos é quando se quer algo, como um produto ou serviço, que nos atrai por alguma motivação que não seja necessariamente uma necessidade. Ex. Estou com sede (necessidade), quero tomar uma Coca-Cola (desejo)
6. Relacionar o comportamento individual com a saúde	a) Demonstra conhecimento sobre as necessidades de bem-estar físico b) Demonstra compreensão sobre os sinais de saúde c) Lista e explica na prática as doenças mais comuns e as suas formas de prevenção d) Identifica os sinais de stress e suas causas	**Formas de manter bem-estar-**físico: Boa nutrição ao nível dos vários grupos de alimentos e calorias, prática de desporto, boa higiene pessoal **Sinais de stress:** Alteração na pressão arterial, dores de cabeça,

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	e) Reconhece as consequências de um comportamento ou estilo de vida não saudável f) Identifica formas de conservar um comportamento de vida saudável **Evidências Requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando demonstra conhecimento sobre práticas ou comportamentos que contribuem para o bem-estar físico, lista sinais de bem-estar, de boa saúde e de stress, as consequências de comportamentos lesivos ao bem-estar e à saúde e reconhece os sintomas e formas de prevenção das doenças mais comuns em Moçambique	irritação, aumento da frequência cardíaca, comichões e irritação na pele, perda ou aumento dramático de apetite, comportamentos pessoais prejudiciais, diminuição de produtividade, fraca capacidade de concentração, fraca memória. **Causas de stress:** Mortes, alterações da situação conjugal do indivíduo, eminente despedimento, doença de pessoa próxima, alteração na situação financeira, alteração nas responsabilidades do trabalho, mudança de residência, mudança dos hábitos diários, alterações hormonais, etc. **Doenças mais comuns** incluem malária, diarreias, diabetes, tensão arterial, obesidade, etc. **Formas de conservar um estilo de vida saudável no trabalho**: Ex. ter horas de descanso regulares

UC HG011001 - Aplicar o autoconhecimento para o desenvolvimento pessoal, social e profissional

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas
A duração deste módulo é baseada no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto, avaliação e de trabalho independente.

Justificação do módulo
Este módulo é concebido para permitir que os formandos se possam desenvolver a nível pessoal e profissional, partindo da auto-avaliação e autoconhecimento. Este módulo pretende que os formandos possam desenvolver relacionamentos sociais e laborais sem preconceitos de género ao tornarem-se conscientes dos mesmos, fortalecer a sua auto-estima, e descobrir as suas competências empreendedoras. Os formandos irão ainda desenvolver competências para serem responsáveis pelos seus actos, irão reflectir e aprender sobre o seu relacionamento com o dinheiro e ainda aprender como é que se podem comportar de uma forma saudável.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem
É muito importante que os conteúdos deste módulo sejam sempre exemplificados com casos da vida real e partindo dos próprios formandos. Podem ser usados exemplos de personalidades de sucesso nos seus percursos sociais, profissionais e empresariais para que os formandos tenham a percepção das implicações que certas atitudes e práticas poderão ter na vida e no seu futuro e sirvam de motivação para a criação de valores e atitudes que possam guiar os formandos ao longo da vida. Deverão tanto quanto possível interpretar factos comprovados e actuais. Os tópicos devem ser discutidos nas aulas e a troca de experiências entre os formandos sobre situações por eles vivenciadas deve ser promovida. Este módulo é adequado para formandos que entram na educação profissional independentemente do ponto de entrada.

Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 4 horas)
Os formandos devem aprofundar o seu autoconhecimento em termos de identidade, personalidade, pontos fortes e pontos de melhoria, os seus factores de motivação pessoal e onde põe o seu centro de controlo com o objectivo de reconhecer a sua individualidade e construir alicerces para o seu contínuo fortalecimento, crescimento e desenvolvimento. Devem igualmente aprofundar o conhecimento de si mesmos sobre os seus valores e prioridades e como estes afectam os seus comportamentos. Estabelecido este autoconhecimento o formando poderá aprender a valorizar e exponenciar os seus pontos fortes e a identificar formas de transformar os seus pontos de melhoria.
Os formandos devem ainda aprender a diferenciar entre o que eles são e o que os outros vêm neles e a reconhecer o impacto que os outros produzem em si. Devem ser exploradas razões que produzem baixa auto-estima, e estratégias para manter atitudes positivas e ser autoconfiante em todos os momentos. O formador deve promover a exercitação da auto-avaliação, nomeadamente através de testes de autoconhecimento, de modo a proporcionar aos formandos a oportunidade de lidar melhor consigo mesmos e aprender a valorizar-se.

Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 4 horas)
O formando reconhece um empreendedor de sucesso como um tomador de decisões, observador e analista das necessidades dos seus clientes, inovador, que assume riscos, tem mente aberta, é optimista e tem a capacidade de adaptação, é autoconfiante, supera barreiras, mobiliza o capital necessário, tem sentido de liderança, é um trabalhador incansável e tem a capacidade de organizar recursos pois estas são características necessárias para fazer face aos desafios que o empreendedor deverá enfrentar para transformar as suas ideias num negócio.

O formador deve adoptar estratégias de abordagem que permitam que os formandos façam uma auto-avaliação dos seus traços de empreendedor e tracem um plano de como desenvolver as competências para se tornarem empreendedores de sucesso. O formando deve ainda compreender que ser empreendedor significa enfrentar vários desafios e circunstâncias adversas e reflecte em estratégias que pode usar para as ultrapassar.

Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 4 horas)

Os formandos devem familiarizar-se com o conceito de género e saber reconhecer os papéis sociais que são desempenhados por homens e mulheres em diferentes momentos do dia-a-dia; O formador deve reflectir com os formandos sobre a influência que os papéis sociais desempenhados pelos homens e mulheres têm na sua vida pessoal e profissional, atitudes que desafiam os preconceitos de género, bem como quais são os benefícios de uma sociedade sem preconceitos de género

Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 2 horas)

O formando deve conseguir descrever claramente as características de uma pessoa responsável para vários contextos ex.: familiar, grupo ou equipa de trabalho. O formador deve proporcionar um ambiente de debate em que os formandos desenvolvam compreensão profunda sobre formas de demonstrar responsabilidade, sobre os benefícios de ter um comportamento responsável e consequências de comportamentos irresponsáveis quer sob ponto de vista social como profissional. Igualmente pode recorrer aos estudos de casos ou dramatização para promover esta reflexão.

Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 4 horas)

O conteúdo de aprendizagem deve proporcionar aos formandos descobrir a sua personalidade financeira, nomeadamente realizando um conjunto de testes/exercícios. O formador deve promover debates onde os formandos possam discutir com exemplos práticos e reais a diferença entre gastos por necessidade e gastos por desejo, tácticas para fazer escolhas mais racionais e manter disciplina financeira e como definir prioridades financeiras. O formador deve ainda ajudar os formandos a reflectir sobre como sonhos e projectos podem ser o motor da poupança

Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 2 horas)

Os formandos devem compreender no final do módulo a relação entre bem-estar físico e uma boa nutrição, nomeadamente ao conhecerem o conceito de calorias, como usar as tabelas de RDA (recommended dietary allowance ou ingestão dietética recomendada) e a importância nutricional dos alimentos. Devem ainda conseguir estabelecer a relação entre bem-estar físico com a realização de exercício físico regular.

Devem compreender indicadores básicos de uma boa saúde e hábitos de vida saudáveis (ex. momentos de descanso, exercício físico). Devem ser capazes de identificar sinais de stress (ex. alteração na pressão arterial, dores de cabeça, irritação, aumento da frequência cardíaca, comichões e irritação na pele, perda ou aumento dramático de apetite, comportamentos pessoais prejudiciais, diminuição de produtividade, fraca capacidade de concentração, fraca memória) e causas de stress (ex. Mortes, alterações da situação conjugal do indivíduo, eminente despedimento, doença de uma pessoa próxima, alteração na situação financeira, alteração nas responsabilidades do trabalho, mudança de residência, mudança dos hábitos diários). Além disso devem ser capazes de debater os resultados e consequências de um comportamento ou estilo de vida não saudável.

Devem ainda saber reconhecer as doenças mais comuns em Moçambique e como podem ser prevenidas.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

O processo de ensino-aprendizagem deste módulo deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo diversas actividades contendo elementos de habilidades pessoais de introspecção, discussão, observação e interpretação como parte integrante das habilidades chave do módulo. Uma introdução explicando as actividades será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do trabalho que vai realizar. O foco principal são exercícios práticos relacionados com a vida real.

Os grupos de trabalho/discussão devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada para dar ao estudante a oportunidade de usar e se familiarizar com as aptidões a adquirir

Quando se justifique, o formador poderá utilizar exercícios feitos em sala como evidências de avaliação.

Métodos e instrumentos de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1
Produto: O formando usa a informação resultante do preenchimento de instrumentos de autoconhecimento realizada durante as aulas para listar os seus traços de identidade e personalidade, os pontos fortes e pontos de melhoria, valores e prioridades, indicar onde põe o seu centro de controlo, as influências que os outros possam ter em si, a relação entre o seu comportamento e os seus valores e prioridades e as estratégias que usa para manter uma atitude positiva e aumentar a sua autoconfiança.

Resultado de Aprendizagem 2
Evidência escrita ou oral: Lista características de empreendedores de sucesso e explica a importância da criatividade
Produto: Preenchimento do instrumento de auto-avaliação dos seus traços empreendedores e plano de desenvolvimento de competências de empreendedor

Resultado de Aprendizagem 3
Evidência escrita ou oral dos critérios de desempenho de a) a e):
Tomando como base a sua própria família ou casos conhecidos da sua comunidade expõe as diferenças entre os papéis desempenhados por homens e mulheres e explica qual poderá ser a influência prática desses papéis na sua vida pessoal e profissional ou empresarial. Deve ainda dar exemplos de atitudes que desafiam os preconceitos de género e de benefícios de uma sociedade igualitária

Resultado de Aprendizagem 4
Evidência escrita ou oral
O formando expõe exemplos de atitudes responsáveis e exemplos de atitudes irresponsáveis. Para os exemplos de atitudes responsáveis explica quais são os benefícios de agir dessa forma e para os exemplos de atitudes irresponsáveis quais podem ser as consequências

Resultado de Aprendizagem 5
Evidência escrita ou oral
Com base no teste de personalidade financeira realizado em sala, identifica a sua personalidade financeira e explica o que a caracteriza; de uma lista, distingue correctamente gastos por necessidade de gastos por desejo; enumera tácticas para assegurar escolhas mais racionais; explica como ter sonhos e projectos ajuda uma pessoa a poupar e dá exemplos de regras para definir prioridades financeiras

Resultado de Aprendizagem 6
Evidência escrita ou oral:
Expõe práticas de comportamento saudável, sinais que permitem aferir o estado de saúde de uma pessoa, sinais de stress e possíveis causas, doenças comuns em Moçambique e formas de prevenção e possíveis consequências de comportamentos não saudáveis

Necessidades Especiais
Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de formandos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências consultadas

1. Boog, Gustavo e Boog, Madalena. (2008). Com-Viver em Equipa: Construindo Relacionamentos Sustentáveis. São Paulo: M.Books do Brasil Edi
2. Dias, Fernando. (2004). Relações Grupais e Desenvolvimento Humano. Lisboa: Instituto Piaget
3. http://heloisacapelas.com.br/ebooks/eBook-7-passos-autoconhecimento.pdf
4. https://www.saudedafamilia.org/clinica/artigos/a_importancia_do_autoconhecimento.pdf,
5. https://www.academia.edu/23944674/O_AUTOCONHECIMENTO_COMO_M%C3%89TODO_ESPEC%C3%8DFICO_NA_BUSCA_DE_NOSSO_CENTRO
6. https://www.afard.net/publications/manuals-guidelines-and-project-reports/147-enterpreneurship-and-life-skills-dev/file
7. Katz, Bernard. (1993). Comunicação: Poder da Empresa. Lisboa: Clássica Editora
8. Kuczmarski, Thomas e Kuczmarski, Susan. (1999). Liderança Baseada em Valores: Reconstruindo o Compromisso, o Desempenho e a Produtividade do Empregado. São Paulo: Educator
9. Martins, Vera. (2005). Seja Assertivo: Como Conseguir mais Autoconfiança e firmeza na sua vida profissional e pessoal. Rio de Janeiro: 9ª Edição, Elsevier
10. Palladino, Connie (2007). Como Desenvolver a Auto-Estima: um Guia para o Sucesso. Rio de Janeiro: Qualitymark

© Copyright ANEP 2020

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo por instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director-geral da ANEP

3.2 MO HG01302201 - Planear e preparar o seu futuro

Título da Unidade de Competência	Planear e preparar o seu futuro
Descrição da Unidade de Competência: No final deste módulo o formando deve ser capaz de: Definir os seus objectivos pessoais para a vida; explorar diferentes oportunidades para o seu futuro; realizar um plano de poupança; planear actividades e gerir o tempo; planear recursos; definir um problema e identificar as alternativas de solução; demonstrar compreensão sobre comportamento de risco; e demonstrar compreensão sobre o HIV, outras doenças e os seus efeitos.	

Código:	MO HG011002	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Subcampo:**	**Habilidades para a Vida**
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	**Critérios de Desempenho**	**Contextos de Aplicação**
1. Definir objectivos pessoais	a) Define objectivos pessoais b) Elabora um plano para alcançar objectivos pessoais c) Indica instrumentos e sistema de monitoria da implementação dos planos d) Identifica as suas habilidades e requisitos necessários para o desenvolvimento pessoal **Evidências requeridas** **Produto** De acordo com um modelo predefinido: • Define objectivos e metas SMART • Elabora um plano para alcançar os objectivos • Elabora o respectivo sistema de monitoria	Os objectivos pessoais incluem sem limitar os contextos: sociais, profissionais, educacionais, financeiros e de saúde Alguns elementos na definição do plano: incluir metas e objectivos, Priorização, recursos disponíveis e necessários; limitações/riscos Metas devem ser SMART: Específico; Mensurável; Alcançável; Realístico; Limitado no tempo
2. Explorar diferentes oportunidades para o seu futuro	a) Explora e lista diferentes oportunidades para o futuro b) Identifica as melhores oportunidades/opções de futuro para si tendo em conta o seu perfil e competências c) Lista e descreve os métodos e procedimentos eficazes para procura de oportunidades Evidencias requeridas **Evidência escrita ou oral** Evidência de que o formando compreende os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de a) a c).	Diferentes oportunidades de futuro podem ser: criar o seu próprio negócio, arranjar um emprego formal, etc. As oportunidades devem garantir fontes de rendimento que os formandos podem ter para sustentar a sua vida/do seu agregado familiar Métodos/Formas de procura de oportunidades incluem, mas sem limitar: Contactos pessoais, de familiares ou de amigos; anúncios em jornais ou websites; serviços ou agências de emprego; centros de emprego
3. Realizar um plano de poupança	a) Explica o conceito, os objectivos e as diferentes formas de poupar b) Explica as vantagens e desvantagens das diferentes formas de poupança c) Compreende que ter sonhos e projectos estimula a poupança	Para atingir objectivos financeiros precisa de: Disciplina financeira; ter um plano de poupança; ter um plano de gastos; utilizar formas eficazes de poupança Formas de poupança: Guardar dinheiro em casa, fazer Xitique, ter uma conta

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	d) Lista e descreve as dificuldades de poupar e) Identifica diferentes estratégias para conseguir poupar f) Explica a relevância de ter um plano de poupança g) Cria um plano de poupança **Evidencias requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando explica o conceito, a finalidade e relevância da poupança, as diferentes formas existentes para poupar e respectivas vantagens e desvantagens, as estratégias para fazer poupanças e razões da dificuldade de poupar **Produto** O formando elabora um plano de poupança	poupança no banco, ter contas móveis (ex.: M-Pesa, E-Mola, MKesh), ter poupanças em cooperativas/associações de poupança; guardar o dinheiro com amigos de confiança; poupança em espécie (i.e. valor guardado em bens materiais) etc. Quanto mais informal o método, mais arriscado. O banco cria procedimentos de segurança para preservar/ garantir as poupanças Poupar permite-nos guardar um valor ao longo do tempo. Exemplos de destinos da poupança: construir ou melhorar a casa, melhorar os negócios, atender emergências pessoais (despesa de saúde inesperada, acidentes, etc.), atender emergências do negócio (inundações, fogo, roubo), reforma
4. Planear actividades e gerir o tempo	a) Explica as vantagens de uma boa gestão de tempo b) Elabora de forma completa um plano de trabalho c) Identifica razões e implicações para ser pontual e para cumprir com os prazos estabelecidos d) Identifica dificuldades/contratempos que podem existir/surgir para o cumprimento dos prazos e) Lista e explica critérios de priorização das tarefas pessoais **Evidências Requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando explica as vantagens de uma boa gestão de tempo, as razões e importância da pontualidade e do cumprimento de prazos, os critérios que usa para a priorização de tarefas e indica exemplos de contratempos que podem levar ao incumprimento dos prazos. **Produto** O formando elabora planos para pelo menos uma das semanas em que o módulo irá decorrer	Um plano completo, sem limitar, deve ter: actividades, recursos, tempo necessário por actividade, cronograma de execução e responsável As tarefas podem ser relativas ao ambiente laboral, familiar ou de todas as actividades que têm lugar na vida do formando
5. Planear recursos	a) Identifica os diferentes tipos de recursos necessários para um negócio b) Planifica os principais elementos operacionais do negócio c) Realiza uma estimativa de investimento necessário	Recursos operacionais podem incluir ex. insumos, equipamentos, recursos humanos Pode também ser aplicado em contexto familiar ou social

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	Evidências Requeridas **Produto** Com base num cenário de negócio hipotético realiza o planeamento de recursos operacionais e a respectiva estimativa de investimento	
6. Definir um problema e identificar as alternativas de solução	a) Explica o conceito de problema b) Utiliza técnicas ou processo de solução de problemas c) Explica técnicas de gestão positiva de problemas e reconhece os seus benefícios d) Compara potenciais soluções e toma uma decisão sobre a mais apropriada numa situação específica **Evidências Requeridas** **Evidência escrita ou oral** O formando explica com exemplos da vida real o conceito de problema, técnicas de gestão positiva que pode usar e os seus benefícios e com base num cenário hipotético usa uma das técnicas de solução de problemas para identificar possíveis soluções e compara-as para a tomada de decisão	Explica a diferença entre um problema, um desafio e um assunto que requer uma decisão com referência a exemplos e experiências da vida real. As técnicas ou processo de solução de problemas podem incluir, mas não se limitam a: pensamento lateral e criativo, planeamento de cenários, processos de gestão de riscos, processos de pesquisa, análise FOFA, fluxograma, roda da vida e prós e contras
7. Demonstrar compreensão sobre comportamentos de risco	a) Demonstra compreensão sobre comportamentos de risco b) Reconhece a pressão dos pares como factor de vulnerabilidade c) Descreve os efeitos do álcool e outras drogas no comportamento pessoal, social e profissional d) Reconhece a importância de um equilíbrio para a vida e desenvolvimento pessoal e) Reconhece as diversas formas de violência e assédio ou abuso sexual f) Reconhece os efeitos ou consequências da violência e assédio ou abuso sexual g) Explica os métodos de prevenção e procedimentos de denúncia em casos de ocorrência de violência e/ou assédio ou abuso sexual **Evidências Requeridas** Evidência escrita ou oral Evidência de que o formando compreende e sabe explicar os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de a) a g).	Comportamentos de risco podem ser associados a: relações sexuais desprotegidas, uso de drogas, álcool e outros excessos Pares podem ser: amigos, namorados, familiares, colegas Pressão dos pares pode levar a: Início prematuro de relações sexuais, relações desprotegidas, tabus, comportamentos promotores de estatuto social ligados ao álcool ou drogas, relações de poder no género Equilíbrio ao nível: Físico, psicológico, psicomotor, cognitivo, comportamental, espiritual. A violência e assédio ou abuso sexual pode se manifestar no seio familiar; social; equipa; ambiente de trabalho/profissional Formas de violência e assédio podem incluir: Física e psicológica
8. Demonstrar compreensão sobre o	a) Demonstra compreensão sobre o HIV/Sida no sistema imunitário humano	Situações de risco: Transfusões de sangue e uso de drogas

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
HIV e outras doenças com impacto na saúde pública e na produtividade	b) Lista as formas de transmissão da infecção pelo HIV a) Indica mitos, crenças e preconceitos que dificultam a adopção de práticas sexuais seguras e outras condutas preventivas b) Lista as práticas sexuais seguras para evitar a infecção pelo HIV c) Explica os procedimentos a seguir em casos de suspeita de infecção com HIV d) Demonstra compreensão sobre os efeitos de HIV/SIDA e) Demonstra compreensão sobre os dispositivos legais para casos de pessoas que vivem com HIV f) Explica a importância e os métodos de prevenção de outras doenças com impacto na saúde pública, saúde sexual e reprodutiva da mulher g) Identifica estratégias para gerir de forma eficaz as doenças e circunstâncias específicas de género (ex. gravidez, ciclo menstrual) de forma a minimizar o impacto na produtividade **Evidências requeridas** **Evidência escrita ou oral** Evidência de que o formando compreende e sabe explicar os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de a) a i).	Práticas sexuais seguras: Sexo com apenas um parceiro, sexo com utilização de preservativo Formas de transmissão da infecção pelo HIV: através de relações sexuais desprotegidas, através da passagem directa de sangue infectado com HIV de uma pessoa para outra, através da passagem do HIV de uma mãe infectada para o seu filho Os efeitos devem abranger a vida pessoal; familiar; produtividade empresarial e economia do país em geral Alguns feitos de HIV/SIDA: morbilidade/mortalidade; vulnerabilidade/pobreza na família; filhos órfãos; baixa renda familiar; baixa produtividade empresarial; Doenças crónicas com impacto na saúde privada e pública ex.: Malária; tuberculose; tensão arterial; diabetes etc. No domínio da saúde sexual e reprodutiva da mulher, situações específicas referem-se a por ex.: ciclo menstrual e sua gestão, gravidez

MO HG01302201 - Planear e preparar o seu futuro

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas
A duração deste módulo é baseada no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto, avaliação e de trabalho independente

Justificação do módulo
Este módulo introduz ao formando a necessidade de, em qualquer actividade da sua vida, explorar diferentes possibilidades, planificar e preparar-se para que tenha um rumo claro que vai de encontro aos seus objectivos pessoais. Deve igualmente garantir que o formando reconheça que a vida lhe imporá doenças, problemas, barreiras e obstáculos que o formando deve saber prevenir ou ponderar as alternativas de forma a conseguir superá-los.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem
É muito importante que os conteúdos deste módulo sejam praticados e exemplificados com casos da vida real e partindo dos próprios formandos. Os conteúdos deste módulo podem ser exemplificados com casos de estudo que sirvam de exemplo. Deverão tanto quanto possível interpretar factos comprovados e actuais. O foco principal da aprendizagem está na operacionalização dos seus resultados de aprendizagem os quais focalizam o desenvolvimento de práticas, atitudes e competências tais como: a definição de objectivos pessoais, a exploração de diversas possibilidades e oportunidades, a realização de planos de poupança, a realização de planos para melhor planear actividades e gerir o tempo, a realização de planos para gerir recursos, saber identificação de alternativas de resolução de problemas bem como demonstrar compreensão sobre comportamentos de risco e acções de prevenção contra o HIV e outras doenças. Os tópicos devem ser discutidos nas aulas e a troca de experiências entre os formandos sobre situações por eles vivenciadas deve ser promovida.
Este módulo é adequado para os formandos que entram na educação profissional independentemente do ponto de entrada.

Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 3 horas)
O formando deve praticar a definição de objectivos e metas pessoais SMART em termos de educação/formação, de trabalho/carreira, finanças, família, saúde, entre outros âmbitos. Deve reflectir sobre a importância de estabelecer metas e objectivos para auto motivação de curto prazo e direccionamento da vida a longo prazo. Após a reflexão e estabelecimento das metas e objectivos deve elaborar um plano de como alcançá-los e monitorar a sua concretização.

Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 3 horas)
Os formandos devem desenvolver a capacidade de explorar as várias oportunidades para o seu futuro e de que forma podem sustentar-se a si e/ou ao seu agregado familiar.
Devem ainda debater os métodos mais eficazes para obter informações sobre essas oportunidades, nomeadamente oportunidades de emprego e identificar as melhores opções de futuro em função das suas competências.

Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 3 horas)
O formando deve compreender o conceito de poupança e reflectir sobre os seus objectivos. Os formandos devem debater diferentes formas de poupança e as respectivas vantagens e desvantagens; devem praticar, criando um plano de poupança pessoal. O formador deve discutir com os formandos estratégias eficazes de poupança e tácticas para

reduzir as dificuldades de poupar, partindo da experiência dos formandos. Deve ainda criar actividades que permitam posicionar os sonhos e projectos dos formandos como motores de poupança.

Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 2 horas)
Os formandos devem aprender com exemplos práticos a necessidade e vantagens da planificação e uso efectivo do tempo. O foco principal da sessão devem ser exercícios práticos de planificação, durante os quais os formandos deverão: Identificar tarefas a realizar no seu dia-a-dia; priorizar as tarefas de forma lógica; levantar de forma completa os recursos necessários para executar cada tarefa; e definir metas temporais de concretização tendo em conta o tempo necessário para cada tarefa. O formador deve explicar que é possível fazer vários tipos de planos a nível temporal (plurianuais; anuais; semestrais; trimestrais; mensais, semanais e diários) e de natureza (ex. plano de actividades pessoais, de trabalho). O formador deve promover debates entre os estudantes sobre o processo de implementação, gestão, monitoria e avaliação dos planos e/ou discutir potenciais factores internos e externos que possam afectar a execução dos planos (ex. insuficiência ou ineficiência de recursos; falta de organização, emergências não planificadas, etc.). O formador deve ainda testar a capacidade dos formandos de adaptar o seu planeamento a tarefas não previstas, e explorar em conjunto com eles possíveis consequências do incumprimento de prazos e estratégias de como evitar ou endereçar essas situações.

Resultado de Aprendizagem 5 (Nº de horas estimado: 2 horas)
O formando deve aprender a planear recursos, nomeadamente através de exemplos onde tem de planear os recursos operacionais necessários de um dado empreendimento ou negócio: O formando deve ainda aprender a realizar uma estimativa alto nível de investimento necessário. O formador pode também explorar com os formandos exemplos de planeamento de recursos ao nível do agregado familiar.
Será importante que os formandos compreendam que a planificação operacional deve ser precedida da definição de objectivos e que para a planificação pode ajudar segmentar em departamentos ou secções. A informação produzida nos planos é imprescindível para a elaboração do orçamento familiar/ do negócio ou estimativas de investimento necessários.

Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 2 horas)
O formando deve compreender o conceito de problema e saber ilustrá-lo partindo de exemplos reais da sua vida; Além disso, deve praticar as diversas formas e etapas para solução de problemas. O formador deve ainda promover debates entre os estudantes sobre técnicas de gestão positiva de problemas e quais os seus benefícios.

Resultado de Aprendizagem 7: (Nº de horas estimado: 2 horas)
Os formandos devem discutir entre si exemplos de comportamentos de risco para que possam estar alerta para estes comportamentos na sua vida. Devem ser capazes de reconhecer a pressão de pares como factor de risco e saber quais as suas possíveis consequências e como devem enfrentá-las. Devem reconhecer o consumo de álcool, de tabaco e de outras drogas legais e não legais como comportamentos de risco e discutir o efeito que podem ter na sua vida social e profissional.
Durante a sessão, os formandos devem ainda discutir diferentes formas de violência e assédio ou abuso sexual, os seus efeitos e formas de prevenção e procedimentos de denúncia.

Resultado de Aprendizagem 8: (Nº de horas estimado: 3 horas)
O formando deve compreender o que é o HIV e Sida e o seu impacto no sistema imunitário e vida pessoal e profissional. Deve aprender como este se transmite, que práticas pode adoptar para prevenir a infecção e o que deve fazer em caso de suspeita de infecção. O formador pode explorar com os estudantes aspectos como o teste Elisa, limitações do teste, estágios da doença, esperança de vida e custo dos medicamentos. O formador deve promover uma discussão entre os estudantes que permita desconstruir mitos, crenças e preconceitos no âmbito do HIV/ SIDA e sobre os dispositivos legais que existem ou deveriam existir para quem vive com HIV ou outras doenças.
Os mesmos tópicos devem ser discutidos para outras doenças comuns no país (ex. malária)

O formador deve ainda abordar outros aspectos da vida dos estudantes que muitas vezes afectam a produtividade, por exemplo no caso das mulheres, terem de gerir o seu ciclo menstrual ou gravidezes em paralelo com o trabalho.

Abordagem na geração das evidências de avaliação
O processo de ensino-aprendizagem deste módulo deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo várias actividades contendo elementos de habilidades pessoais de planificação, comparação, interpretação, e simulações como parte integrante das habilidades chave do módulo. Uma introdução explicando as actividades a realizar será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do trabalho. Será necessário reunir antes das sessões todo o conjunto de recursos didácticos ex: modelos/ templates de planos

Quando se justifique, o formador poderá utilizar exercícios feitos em sala como evidências de avaliação.

Métodos e instrumentos de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1
Produto: O formando deve, a partir de um modelo predefinido, apresentar um plano de objectivos SMART, no qual especifica, embora de forma simplificada, os objectivos pessoais, metas e indicação de como e quando vai alcançá-las a curto, médio e longo prazo. As metas devem indicar várias componentes/contextos como a profissional, financeira, social, etc. Deve ainda elaborar o respectivo sistema de monitoria identificando indicadores para medir a consecução das metas

Resultado de Aprendizagem 2
Evidência oral ou escrita: O formando lista diferentes oportunidades para o seu futuro, ajustadas ao seu perfil e competências e indica métodos eficazes para obter mais informações sobre essas oportunidades

Resultado de Aprendizagem 3
Produto: Elabora um plano de poupança pessoal

Evidência escrita ou oral: explica o conceito e a relevância de poupar e diferentes formas para fazer poupança. Enumera motivos pelos quais poupar é difícil e estratégias para as ultrapassar

Resultado de Aprendizagem 4
Evidência escrita ou oral: O formando deve expor vantagens de uma boa gestão de tempo e possíveis consequências de má gestão de tempo. Expõe ainda situações em que não conseguiu cumprir o seu plano e como o adaptou e os critérios que usa para a priorização de tarefas.
Produto: Cada formando deve manter e partilhar para efeitos da avaliação um plano semanal e o formador deve avaliar através do preenchimento das listas de verificação.

Resultado de Aprendizagem 5
Produto: Com base num cenário de negócio hipotético ou real, o formando planifica os principais elementos operacionais do mesmo e realiza uma estimativa de investimento.

Resultado de Aprendizagem 6
Evidência escrita ou oral: explica, com exemplos da vida real, o conceito de problema e técnicas de gestão positiva. Com base num cenário hipotético dado explora várias soluções para um problema e toma uma decisão comparando as diversas opções

Resultado de Aprendizagem 7
Evidência escrita ou oral: o formando identifica comportamentos de risco, as suas consequências. O formando é também capaz de identificar diferentes formas de violência, os seus efeitos e formas de prevenção ou denúncia. As evidências podem serem recolhidas em sessões de debate em sala sobre os assuntos.

Resultado de Aprendizagem 8

Evidência escrita ou oral: o formando explica em que consiste o HIV e SIDA, e de que forma pode ser transmitido e prevenido. O formando expõe ainda possíveis formas de como a doença tem impactos ou implicações na vida pessoal, social e profissional ou empresarial. Escolhe outra doença/ circunstância específica de género abordada na sessão e repete o mesmo exercício

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de formandos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências consultadas

1. Amorim, Dário. (2006) 51 Dicas para a conquista da auto-motivação: o caminho mais curto para o sucesso. Rio de Janeiro: Qualitymark.
2. Danny, Richard. (1998) Motivação para vencer: técnicas comprovadas para um melhor desempenho. Lisboa: Clássica Editora.
3. Dias, Fernando. (2004) ―Relações Grupais e Desenvolvimento Humanoll Lisboa: Instituto Piaget
4. Sequeira, J. (2003). Desenvolvimento pessoal. Lisboa: 4ª ed., Monitor.

© Copyright ANEP 2020

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo por instituições por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director-geral da ANEP

3.3 UC HG023001 Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais

Registo de Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais**		
Descrição da Unidade de Competência: O candidato adquire competências de linguagem, a um nível elementar, requeridas para comunicar em língua Inglesa de acordo com as necessidades pessoais e profissionais.			
Código:	UC HG023001	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	Habilidades Genéricas	**Sub Campo:**	Inglês
Data de registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
Cumprimentar e apresentar-se a outras pessoas, formal e informalmente	Pergunta o nome a outro e diz o seu nome e apelido. Apresenta-se e cumprimenta outros, formal e informalmente. Usa expressões corteses. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar uma compreensão e habilidade de usar apropriadamente formas de se apresentar e despedir, de cumprimentar e expressar num ambiente social e profissional.	Cumprimentar e apresenta-se numa variedade de ambientes, formal e informal, na sala de aulas e em situações sociais e profissionais. Formal: profissional, local de trabalho, sala de aula. Informal: ocasiões sociais com amigos.
Interagir com outros, partilhar e pedir informação	Partilha e solicita informação. Comunica necessidades e desejos pessoais. Conduz uma conversação simples. Pergunta e diz onde alguém ou alguma coisa está localizada. Identifica partes de um edifício. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar compreensão e habilidade para comunicar claramente e concisamente informação usando linguagem apropriada num ambiente profissional	Troca de informação numa variedade de ambientes. Partilha e solicitação de informação: oral, escrita, cara a cara, por telefone
Preencher formulários que requerem informação pessoal e profissional	Preenche formulários que requerem informação pessoal. Escreve parágrafos curtos sobre si próprio, a escola e o local de trabalho. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar uma compreensão e habilidades para preencher formulários e escrever parágrafos curtos usando gramática e pontuação apropriadas.	Um conjunto completo de formulários que requerem informação simples pessoal e profissional. Parágrafos curtos usando informação contida dos formulários. Formulários: hotel, emigração, outros relacionados com a área vocacional.

UC HG023001 Usar a língua inglesa em situações sociais, pessoais e profissionais

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo tem como objectivo capacitar os candidatos a adquirir competência de linguagem, a um nível elementar, requeridos para usar o inglês para comunicar e ir ao encontro de necessidades pessoais em ambientes sociais e profissionais. Ele deve guiar o candidato para a aquisição de habilidades genéricas em contextos de linguagem comum, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações socias e de trabalho. Esta unidade tem ênfase na interpretação e uso do inglês falado todos os dias e em contextos vocacionais. Ele está desenhado para ir ao encontro das necessidades de uma larga gama de candidatos.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem (Resultados de aprendizagem 1, 2 e 3)

Numa unidade de comunicação, o conteúdo/contexto é mais bem definido em termo de situações; meios e actividades através dos quais as habilidades relacionadas com os resultados de aprendizagem são praticados e desenvolvidos. Este módulo deve providenciar as seguintes oportunidades:

- Usar a língua inglesa com uma variedade de objectivos com um balanço entre usos produtivos e receptivos, apropriadas as necessidades individuais dos candidatos. Por exemplo, dar informação sobre si próprio, o ambiente que o rodeia, o local de trabalho: oralmente e por escrito.
- Usar a língua inglesa numa gama de ambientes pessoais, sociais e vocacionais. Por exemplo, fazer uma chamada telefónica pessoal ouvir instruções e noticias.
- Ouvir uma variedade de mensagens que cobrem uma gama de assuntos e formas de comunicação sobre tópicos que são familiares ao candidato em termos de formato, assunto, vocabulário e objectivo.
- Usar uma variedade de formas de comunicação oral directa ou não. Por exemplo usar o telefone, comunicar num grupo, conversar com outra pessoa.
- Preencher formulários que requerem informação pessoal e profissional, escrever parágrafos curtos respondendo à informação solicitada nos formulários.

Abordagem na geração das evidências de aprendizagem e nos critérios de avaliação

O ensino-aprendizagem neste módulo deve ser activo e centrado no candidato. Os candidatos devem ter a oportunidade de planificar e tomar decisões por eles próprios, mostrar iniciativa e independência e trabalhar em grupos. A indução às actividades deve assegurar que os candidatos têm uma compreensão clara da natureza e objectivo do trabalho.
Devem ser realizadas uma serie de actividades, algumas em pequenos grupos e outras com toda a turma. Estas actividades devem providenciar oportunidades de usar a língua inglesa em situações reais para objectivos reais e podem ser parte de projectos ou exercícios práticos deste módulo ou retirados de actividades de outros módulos vocacionais ou contextos sociais.

As turmas devem suficientemente pequenas para permitir a realização de actividades práticas desta natureza e permitir que os candidatos sejam envolvidos nas actividades que desafiam as suas capacidades e oferecem tanto a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.

Recomenda-se que o horário dos módulos de inglês seja organizado em blocos com tempo suficiente para permitir que os candidatos se engajem em combinações realísticas de comunicação tanto dentro como for a da escola/centro de ensino.
As oportunidades de refazer, rever, e avaliar pelos candidatos, pelos colegas e pelo formador, devem ser vistas como uma característica essencial de todas as actividades formativas.
Os planos analíticos e de aulas devem ser desenhados no sentido de engajar os candidatos num uso variado e objectivado de habilidades de linguagem inter-relacionadas. As unidades podem ter duração variável e podem permitir diferentes abordagens de ensino-aprendizagem. Recomenda-se que estas unidades sejam negociadas e planificadas numa forma em que as evidências requeridas pela avaliação sejam geradas no decurso do trabalho normal e não durante um exercício separado e individualizado.

O trabalho de grupo deve ser encorajado pois dá oportunidades aos candidatos de praticar e ganhar experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, trabalho completado pelos candidatos como membros do grupo ou num projecto de grupo deve ser realizado sem a ajuda de outros membros do grupo, quando esse mesmo trabalho é submetido como evidência na avaliação sumativa do candidato.

Combinando módulos de "Inglês" com outros módulos:

O conteúdo de outros módulos pode ser usado para providenciar actividades que envolvam prática e desenvolvimento de habilidades de comunicação, Os módulos de Inglês podem ser desenhados numa forma cruzada com outros módulos e terem como objectivo desenvolver habilidades de comunicação em contextos extraídos de outros módulos.
Porque a comunicação em inglês é um assunto nuclear, é importante que, o mais possível, a ênfase da área vocacional esteja reflectida no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os formadores de Inglês trabalhem com os seus colegas dos módulos vocacionais para discutir oportunidades de avaliação que permitam a avaliação cruzada de módulos.
A determinação de desempenho satisfatório para cada resultado de aprendizagem indica o mínimo requerido para cumprir com o objectivo da avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não devia estar limitado apenas a esses resultados especificados.
Os formadores devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na formativa, toda a ajuda e suporte requerido pelo candidato pode ser legitimamente dada pelo formador. Tarefas que tem a vão ser parte das evidencias para a avaliação sumativa devem ser completadas pelo candidate sem ajuda. Contudo, devia ser aceitável que o formador chame a atenção do candidato para um erro geral em relação a um critério de desempenho particular ou redireccionar o candidato durante a realização da tarefa.

Métodos e instrumentos de avaliação
Os Centros de ensino devem tomar nota do seguinte, antes de desenhar os instrumentos de avaliação:

Objectivo. Em certa medida o objectivo da comunicação estará definido nos contextos de aplicação. Contudo, é razoável esperar que o candidato não só irá identificar a objectivo principal do texto, i.e. providenciar informação, mas também irá mostrar que tem consciência do contexto no qual esta informação é dada, por exemplo num noticiário televisivo, num vídeo de treino, etc.

Convenções. A comunicação falada escolhida para avaliação sumativa deveria claramente incorporar as características e convenções apropriadas a cada forma particular, por exemplo, se o candidato está a ouvir a uma parte do noticiário da televisão; o grau de formalidade, a escolha de vocabulário e o estilo da linguagem são típicos desse tipo de comunicação.

Resultado de Aprendizagem 1 e 2
A evidência oral do desempenho da habilidade do candidato de tomar parte em conversas simples pode ser avaliada na forma de um audio/vídeo ou numa lista de verificação/observação.
Evidência dever se providenciada da participação do candidato em pelo menos 2 conversas simples sobre assuntos definidos. Estas conversas deviam providenciar oportunidades para os candidatos darem e obterem informação e trocarem ideias. Uma conversa devia ser a dois e a outra devia ser num pequeno grupo.

Algum encorajamento e direcção podem ser dados pelo formador a este nível. A audibilidade, tom de voz, volume da voz, expressões faciais e linguagem corporal devem ser também observadas.

Resultado de Aprendizagem 3
O candidato deve produzir 4 evidências escritas sobre diferentes assuntos relacionados com o ambiente social e a área vocacional do candidato. Duas evidências devem ser formulários preenchidos e as outras duas devem ser parágrafos curtos com não mais do que 150 palavras.
Todo o material deve ser preciso, completo e relevante para o assunto e objectivo. Deve obedecer as convenções estabelecidas. Todo o material deve ser escrito à mão.

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATION 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© Copyright PIREP 2008
Este módulo é um esboço para uso apenas pela ANEP e pelas instituições por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director-Geral da ANEP.

3.4 UC HG023002 Comunicar informação relacionada com o trabalho, em língua Inglesa

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Comunicar informação relacionada com o trabalho, em língua Inglesa**		
Descrição da Unidade de Competência: O candidato adquire competências de linguagem, a um nível elementar, requeridas para solicitar e providenciar informação relacionada com o trabalho.			
Código:	UC HG023002	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Sub Campo:**	**Inglês**
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
Trocar opiniões e relatar factos relacionados com o trabalho	Faz afirmações e requerimentos simples relacionados com o seu próprio trabalho. Faz perguntas e dá repostas sobre o seu trabalho e o de outros. Realiza e participa em conversações de trabalho simples. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar a habilidade de manter uma interacção profissional simples de acordo com os critérios de desempenho e os contextos de aplicação.	Tipos de comunicação: comunicação falada que combina conteúdos factuais com factos afirmados claramente, pontos de vista ou sentimentos. Nível de dificuldade: todo o vocabulário será familiar ao candidato; a comunicação terá uma estrutura simples. Grau de detalhe: contendo vários itens de informação.
Preparar-se para usar a língua inglesa oralmente em conteúdos vocacionais específicos num cenário relacionado com o trabalho	Identifica o objectivo do comunicado oral. Identifica o contexto do comunicado. Identifica definições e significados especializados. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar habilidade de identificar tipos diferentes de comunicados.	Tipos de comunicados orais incluem: Anúncios e instruções. Aulas. Apresentações. Noticiários. Debates e discussões. Conversações telefónicas. Entrevistas para emprego.
Usar a língua inglesa oralmente num cenário relacionado com o trabalho	Usa estrutura retórica apropriada. Usa pronunciação compreensível. Usa dicas não-verbais apropriadas. Usa estratégias apropriadas de interagir com os outros para atingir resultados no local de trabalho. **Evidências Requeridas** O candidato deve mostrar habilidade de discutir e fazer apresentações sobre tópicos que lhe são familiares.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está expresso completamente nos critérios de desempenho

.

MO HG023002 Comunicar informação relacionada com o trabalho, em língua Inglesa

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo tem como objectivo capacitar os candidatos a adquirir competência de linguagem, a um nível elementar, requeridos para usar o inglês para comunicar e ir ao encontro de necessidades pessoais e profissionais. Ele deve guiar o candidato para a aquisição de habilidades genéricas em contextos de linguagem comum, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações socais e de trabalho. Esta unidade tem ênfase na interpretação e uso do inglês falado todos os dias e em contextos vocacionais. Ele está desenhado par ir ao encontro das necessidades de uma larga gama de candidatos e utilizadores.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem (Resultados de aprendizagem 1, 2 e 3)

Numa unidade de comunicação, o conteúdo/contexto é mais bem definido em termo de situações; meios e actividades através dos quais as habilidades relacionadas com os resultados de aprendizagem são praticadas e desenvolvidas.

Este módulo deve providenciar as seguintes oportunidades:

- Usar a língua inglesa com uma variedade de objectivos com um balanço entre usos produtivos e receptivos apropriados às necessidades individuais dos candidatos. Por exemplo, dar informação, descrever sentimentos, argumentar e persuadir, dar assistência, juntar informação, perguntar.
- Usar a língua inglesa numa gama de ambientes pessoais, sociais e vocacionais. Por exemplo, fazer uma chamada telefónica pessoal, fazer planos num grupo, ouvir e dar instruções.
- Ouvir uma variedade de mensagens que cobrem uma gama de necessidades. Por exemplo, usar o telefone, trabalhar num grupo, ouvir um orador, ouvir noticiários na rádio ou televisão. Itens de comunicação oral adequados a uma avaliação sumativa deverão lidar com tópicos que são familiares ao candidato em termos de formato, assunto, vocabulário e objectivo.
- Usar uma variedade de formas de comunicação oral. Por exemplo usar o telefone, comunicar num grupo, tomar parte numa entrevista, fazer uma apresentação, fazer um relatório.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

O ensino aprendizagem neste módulo deve ser activo e centrado no candidato. Os candidatos devem ter a oportunidade de planificar e tomar decisões por eles próprios, mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupos. A indução às actividades deve assegurar que os candidatos têm uma compreensão clara da natureza e objectivo do trabalho.

Devem ser realizadas uma serie de actividades, algumas em pequenos grupos e outras com toda a classe. Estas actividades devem providenciar oportunidades de usar a língua inglesa em situações reais para objectivos reais e podem ser parte de projectos ou exercícios práticos deste módulo ou retirados de actividades de outros módulos vocacionais ou contextos sociais.

As turmas devem suficientemente pequenas para permitir a realização de actividades práticas desta natureza e permitir que os candidatos sejam envolvidos nas actividades que desafiam as suas capacidades e oferecem tanto a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.

Recomenda-se que o horário dos módulos de inglês seja organizado em blocos com tempo suficiente para permitir que os candidatos se engajem em combinações realísticas de comunicação tanto dentro como for a da escola/centro de ensino.
As oportunidades de refazer, rever, e avaliar pelos candidate, pelos colegas e pelo formador, devem ser vistas como uma característica essencial de toas as actividades formativas.
Os planos analíticos e de aulas devem ser desenhados no sentido de engajar os candidatos num uso variado e objectivado de habilidades de linguagem inter-relacionadas. As unidades podem ter duração variável e podem permitir diferentes abordagens de ensino-aprendizagem. Recomenda-se que estas unidades sejam negociadas e planificadas numa forma em que as evidências requeridas pela avaliação sejam geradas no decurso do trabalho normal e não durante um exercício separado e individualizado.
O trabalho de grupo deve ser encorajado pois dá oportunidades aos candidatos de praticar e ganhar experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, trabalho completado pelos candidatos como membros do grupo ou num projecto de grupo deve ser realizado sem a ajuda de outros membros do grupo, quando esse mesmo trabalho é submetido como evidência na avaliação sumativa do candidato.

Combinando módulos de "Inglês" com outros módulos:
O conteúdo de outros módulos pode ser usado para providenciar actividades que envolvam prática e desenvolvimento de habilidades de comunicação, Os módulos de Inglês podem ser desenhados numa forma cruzada com outros módulos e terem como objectivo desenvolver habilidades de comunicação em contextos extraídos de outros módulos.
Porque a comunicação em inglês é um assunto nuclear, é importante que, o mais possível, a ênfase da área vocacional esteja reflectida no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os formadores de Inglês trabalhem com os seus colegas dos módulos vocacionais para discutir oportunidades de avaliação que permitam a avaliação cruzada de módulos.
A determinação de desempenho satisfatório para cada resultado de aprendizagem indica o mínimo requerido para cumprir com o objectivo da avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não devia estar limitado a esses especificados.
Os formadores devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na formativa, toda a ajuda e suporte requerido pelo candidato pode ser legitimamente dada pelo formador. Tarefas que tem a vão ser parte das evidencias para a avaliação sumativa devem ser completadas pelo candidate sem ajuda. Contudo, devia ser aceitável que o formador chame a atenção do candidato para um erro geral em relação a um critério de desempenho particular ou redireccionar o candidato durante a realização da tarefa.

Métodos e instrumentos de avaliação
As escolas ou Centros de ensino deveriam tomar nota do seguinte, antes de desenhar os instrumentos de avaliação:

Objectivo. Em certa medida o objectivo da comunicação estará definido nos contextos de aplicação. Contudo, é razoável esperar que o candidato não só irá identificar a objectivo principal do texto, i.e. providenciar informação, mas também irá mostrar que tem consciência do contexto no qual esta informação é dada, por exemplo num noticiário televisivo, num vídeo de treino, etc.

Convenções. A comunicação falada escolhida para avaliação sumativa deveria claramente incorporar as características e convenções apropriadas a cada forma particular, por exemplo, se o candidato está a ouvir a uma parte do noticiário da televisão; o grau de formalidade, a escolha de vocabulário e o estilo da linguagem são típicos desse tipo de comunicação.

Resultados de Aprendizagem 1 a 3
A evidência do desempenho da habilidade do candidato de tomar parte em discussões pode ser avaliada na forma de um áudio/vídeo ou numa lista de verificação/observação.
Evidência dever se providenciada da participação do candidato em pelo menos 2 discussões sobre assuntos directos. Estas discussões deviam providenciar oportunidades para os candidatos darem e obterem informação e trocarem ideias. Uma discussão devia ser a dois e a outra devia ser num pequeno grupo.

Algum encorajamento e direcção podem ser dados pelo formador a este nível. A audibilidade, tom de voz, volume da voz, expressões faciais e linguagem corporal devem ser também observadas.

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATION 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK
4. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© Copyright PIREP 2008

Este módulo é um esboço para uso apenas pela ANEP e pelas instituições por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director-Geral da ANEP.

3.5 UC HG023003 Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa

Registo de Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência		**Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa**	
Descrição da Unidade de Competência: O candidato adquire competências de linguagem, a um nível elementar, requeridos para compreender anúncios, instruções escritas e outros materiais escritos relacionados com a sua profissão.			
Código:	UC HG023003	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Sub Campo:**	**Inglês**
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	**Critérios de Desempenho**	**Contextos de Aplicação**
1. Preparar-se para ler textos vocacionais específicos na língua inglesa	Identifica o objectivo de textos. Identifica o contexto de textos. Identifica definições e significados especializados. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar habilidade de identificar diferentes tipos de géneros de leitura.	Distinção de características numa variedade de formas literárias Especializado: relacionado com a área vocacional
2. Ler e seguir textos simples da área vocacional específica, escritos em língua inglesa	"Skim" e "Scan" textos. Lê para extrair os pontos e ideias principais. Lê para encontrar detalhes relevantes. Usa o conhecimento de vocabulário, gramática e estrutura do texto para interpretar o significado. Interpreta diagramas, gráficos e textos usando imagens visuais. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar uma compreensão providenciando as respostas apropriadas a cada tarefa.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho.

MO HG023003 Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas
O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:
Este módulo tem como objectivo capacitar os candidatos a adquirir competência de linguagem, a um nível elementar, requeridos para usar o inglês para comunicar e ir ao encontro de necessidades pessoais em ambientes sociais e profissionais. Ele deve guiar o candidato para a aquisição de habilidades genéricas em contextos de linguagem comum, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações de trabalho. Esta unidade tem ênfase na interpretação e uso de textos escritos em inglês em contextos vocacionais. Ele está desenhado par ir ao encontro das necessidades de uma larga gama de candidatos.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem (Resultados de aprendizagem 1 e 2)
Numa unidade de comunicação, o conteúdo/contexto é mais bem definido em termo de situações; meios e actividades através dos quais as habilidades relacionadas com os resultados de aprendizagem são praticados e desenvolvidos. Este módulo deve providenciar as seguintes oportunidades:

- Olhar para uma gama de comunicação escrita usada no campo vocacional – por exemplo manuais de instrução, livros, brochuras, prospectos, folhetos, material de divulgação, sinais públicos e anúncios.
- Identificar o objectivo do texto, e o contexto em que aquela informação é usada – por exemplo um aviso, uma instrução, um convite.
- Praticar várias estratégias de leitura e habilidades linguísticas para compreender e interpretar diferentes tipos de textos

Abordagem na geração das evidências de aprendizagem e nos critérios de avaliação
O ensino aprendizagem neste módulo deve ser activo e centrado no candidato. Os candidatos devem ter a oportunidade de planificar e tomar decisões por eles próprios, mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupos. A indução às actividades deve assegurar que os candidatos têm uma compreensão clara da natureza e objectivo do trabalho.
Devido à natureza do módulo, que é centrado na leitura, as actividades dever ser principalmente realizadas de forma individual, mas algumas podem ser realizadas em pequenos grupos ou com toda a turma no que diz respeito a cooperação, ou colaboração e partilha de experiências. Estas actividades devem providenciar oportunidades de ler textos na língua inglesa em situações reais para objectivos reais e podem ser combinadas com actividades de outros módulos vocacionais.
As turmas devem suficientemente pequenas para permitir a realização de actividades práticas desta natureza e permitir que os candidatos sejam envolvidos nas actividades que desafiam as suas capacidades e oferecem tanto a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.
Recomenda-se que o horário dos módulos de inglês seja organizado em blocos com tempo suficiente para permitir que os candidatos se engajem em combinações realísticas de comunicação tanto dentro como for a da escola/centro de ensino.
As oportunidades de refazer, rever, e avaliar pelos candidatos, pelos colegas e pelo formador, devem ser vistas como uma característica essencial de toas as actividades formativas.

Os planos analíticos e de aulas devem ser desenhados no sentido de engajar os candidatos num uso variado e objectivo de habilidades de linguagem inter-relacionadas. As unidades podem ter duração variável e podem permitir diferentes abordagens de ensino-aprendizagem. Recomenda-se que estas unidades sejam negociadas e planificadas numa forma em que as evidências requeridas pela avaliação sejam geradas no decurso do trabalho normal e não durante um exercício separado e individualizado.
O trabalho de grupo deve ser encorajado pois dá oportunidades aos candidatos de praticar e ganhar experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, trabalho completado pelos candidatos como membros do grupo ou num projecto de grupo deve ser realizado sem a ajuda de outros membros do grupo, quando esse mesmo trabalho é submetido como evidência na avaliação sumativa do candidato.

Combinando módulos de "Inglês" com outros módulos:
O conteúdo de outros módulos pode ser usado para providenciar actividades que envolvam prática e desenvolvimento de habilidades de comunicação, Os módulos de Inglês podem ser desenhados numa forma cruzada com outros módulos e terem como objectivo desenvolver habilidades de comunicação em contextos extraídos de outros módulos.
Porque a comunicação em inglês é um assunto nuclear, é importante que, o mais possível, a ênfase da área vocacional esteja reflectida no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os formadores de Inglês trabalhem com os seus colegas dos módulos vocacionais para discutir oportunidades de avaliação que permitam a avaliação cruzada de módulos.
A determinação de desempenho satisfatório para cada resultado de aprendizagem indica o mínimo requerido para cumprir com o objectivo da avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não devia estar limitado a esses resultados especificados.
Os formadores devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na formativa, toda a ajuda e suporte requerido pelo candidato pode ser legitimamente dada pelo formador. Tarefas que tem a vão ser parte das evidencias para a avaliação sumativa devem ser completadas pelo candidate sem ajuda. Contudo, devia ser aceitável que o formador chame a atenção do candidato para um erro geral em relação a um critério de desempenho particular ou redireccionar o candidato durante a realização da tarefa.

Métodos e instrumentos de avaliação

As escolas ou Centros de ensino deveriam tomar nota do seguinte, antes de desenhar os instrumentos de avaliação:

Objectivo. Em certa medida o objectivo da comunicação estará definido nos contextos de aplicação. Contudo, é razoável esperar que o candidato não só irá identificar a objectivo principal do texto, i.e. providenciar informação, mas também irá mostrar que tem consciência do contexto no qual esta informação é dada.

Convenções. A comunicação falada escolhida para avaliação sumativa deveria claramente incorporar as características e convenções apropriadas a cada forma particular, por exemplo, se o candidato está a ouvir a uma parte do noticiário da televisão; o grau de formalidade, a escolha de vocabulário e o estilo da linguagem são típicos desse tipo de comunicação.

Resultados de Aprendizagem 1 a 2
A evidência do desempenho da habilidade do candidato de ler e seguir textos simples em Inglês específicos do campo vocacional pode ser trabalhos, monografias, relatórios, extractos de livros ou artigos, cartas e outros.

Evidência dever se providenciada da leitura do candidato em pelo menos 2 tipos de textos e da identificação do objectivo e contexto do texto; extrair os pontos e ideias principais do texto e usar a informação no trabalho oral de avaliação.

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATION 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK
4. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© Copyright PIREP 2008

Este módulo é um esboço para uso apenas pela ANEP e pelas instituições por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director-Geral da ANEP.

3.6 UC HG023004 Produzir materiais escritos na língua inglesa

Registo de Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência		**Produzir materiais escritos na língua Inglesa**	
Descrição da Unidade de Competência: O candidato adquire competências de linguagem, a um nível elementar, requeridas para compreender e escrever materiais relacionados com a sua profissão.			
Código:	UC HG023004	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Sub Campo:**	Inglês
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	**Critérios de Desempenho**	**Contextos de Aplicação**
1. Preparar-se para produzir textos vocacionais específicos escritos na língua inglesa	Identifica o objectivo de textos. Identifica o contexto de textos. Identifica definições e significados especializados. **Evidências Requeridas** O candidato deve demonstrar habilidade de identificar diferentes tipos escrita na sua área vocacional.	Distinção entre características de uma variedade de formas literárias. Especializado: relacionado com a sua área vocacional.
2. Escrever textos da área vocacional especifica	Usa o "layout" apropriado. Usa a estrutura retórica apropriada. Organiza as fases de textos. Usa instrumentos coesivos apropriados. Usa o vocabulário e a gramática apropriadamente Usa ortografia e pontuação padrão. **Evidências Requeridas** Os candidatos devem demonstrar habilidade de produzir uma variedade de textos específicos da sua área vocacional.	Produção de uma variedade de textos simples relacionados com a área profissional: Descrições Narrativas Relatórios Cartas

UC HG023004 Produzir materiais escritos na língua Inglesa

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo tem como objectivo capacitar os candidatos a adquirir competência de linguagem, a um nível elementar, requeridos para usar o inglês para comunicar e ir ao encontro de necessidades pessoais e profissionais. Ele deve guiar o candidato para a aquisição de habilidades genéricas em contextos de linguagem comum, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações socais e de trabalho. Esta unidade tem ênfase na interpretação e uso do inglês escrito em contextos vocacionais. Ele está desenhado par ir ao encontro das necessidades de uma larga gama de candidatos e utilizadores.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem (Resultados de Aprendizagem 1 e 2)

Numa unidade de comunicação, o conteúdo/contexto é melhor definido em termo de situações; meios e actividades através dos quais as habilidades relacionadas com os resultados de aprendizagem são praticados e desenvolvidos.

Este módulo deve providenciar as seguintes oportunidades:

- Olhar para uma gama de comunicação escrita usada no campo vocacional – por exemplo manuais de instrução, livros, brochuras, prospectos, folhetos, material de divulgação, sinais públicos e anúncios.
- Produzir evidencia escrita relevante para assuntos directos. Assuntos directos são aqueles que são rotina para o candidato e ocorrem comummente no ambiente em que ele/a vive ou trabalha. Exemplos de comunicação escrita sobre assuntos directos incluem cartas, memos, relatórios e folhetos.
- Itens de comunicação escrita adequadas para a avaliação sumativa lidarão com tópicos que são familiares para o candidato em termos de formato, assunto, vocabulários e objectivo.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

O ensino aprendizagem neste módulo deve ser activo e centrado no candidato. Os candidatos devem ter a oportunidade de planificar e tomar decisões por eles próprios, mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupos. A indução às actividades deve assegurar que os candidatos têm uma compreensão clara da natureza e objectivo do trabalho.

Devem ser realizadas uma serie de actividades, algumas em pequenos grupos e outras com toda a classe. Estas actividades devem providenciar oportunidades de usar a língua inglesa em situações reais para objectivos reais e podem ser parte de projectos ou exercícios práticos deste módulo ou retirados de actividades de outros módulos vocacionais ou contextos sociais.

As turmas devem suficientemente pequenas para permitir a realização de actividades práticas desta natureza e permitir que os candidatos sejam envolvidos nas actividades que desafiam as suas capacidades e oferecem tanto a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.

Recomenda-se que o horário dos módulos de inglês seja organizado em blocos com tempo suficiente para permitir que os candidatos se engajem em combinações realísticas de comunicação tanto dentro como for a da escola/centro de ensino.

As oportunidades de refazer, rever, e avaliar pelos candidate, pelos colegas e pelo formador, devem ser vistas como uma característica essencial de toas as actividades formativas.

Os planos analíticos e de aulas devem ser desenhados no sentido de engajar os candidatos num uso variado e objectivado de habilidades de linguagem inter-relacionadas. As unidades podem ter duração variável e podem permitir

diferentes abordagens de ensino-aprendizagem. Recomenda-se que estas unidades sejam negociadas e planificadas numa forma em que as evidências requeridas pela avaliação sejam geradas no decurso do trabalho normal e não durante um exercício separado e individualizado.
O trabalho de grupo deve ser encorajado pois dá oportunidades aos candidatos de praticar e ganhar experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, trabalho completado pelos candidatos como membros do grupo ou num projecto de grupo deve ser realizado sem a ajuda de outros membros do grupo, quando esse mesmo trabalho é submetido como evidência na avaliação sumativa do candidato.

Combinando módulos de "Inglês" com outros módulos:
O conteúdo de outros módulos pode ser usado para providenciar actividades que envolvam prática e desenvolvimento de habilidades de comunicação, Os módulos de Inglês podem ser desenhados numa forma cruzada com outros módulos e terem como objectivo desenvolver habilidades de comunicação em contextos extraídos de outros módulos.
Porque a comunicação em inglês é um assunto nuclear, é importante que, o mais possível, a ênfase da área vocacional esteja reflectido no ensino das componentes de comunicação. É também importante que os formadores de Inglês trabalhem com os seus colegas dos módulos vocacionais para discutir oportunidades de avaliação que permitam a avaliação cruzada de módulos.

A determinação de desempenho satisfatório para cada resultado de aprendizagem indica o mínimo requerido para cumprir com o objectivo da avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não devia estar limitada a esses especificados.

Os formadores devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na formativa, toda a ajuda e suporte requerido pelo candidato pode ser legitimamente dada pelo formador. Tarefas que tem a vão ser parte das evidencias para a avaliação sumativa devem ser completadas pelo candidate sem ajuda. Contudo, devia ser aceitável que o formador chame a atenção do candidato para um erro geral em relação a um critério de desempenho particular ou redireccionar o candidato durante a realização da tarefa.

Métodos e instrumentos de avaliação

As escolas ou Centros de ensino deveriam tomar nota do seguinte, antes de desenhar os instrumentos de avaliação:

Objectivo. Em certa medida o objectivo da comunicação estará definido nos contextos de aplicação. Contudo, é razoável esperar que o candidato não só irá identificar a objectivo principal do texto, i.e. providenciar informação, mas também irá mostrar que tem consciência do contexto no qual esta informação é dada.

Convenções. A comunicação escrita escolhida para avaliação sumativa deveria claramente incorporar as características e convenções apropriadas a cada forma particular, por exemplo, se o candidato está a ouvir a uma parte do noticiário da televisão; o grau de formalidade, a escolha de vocabulário e o estilo da linguagem são típicos desse tipo de comunicação.

Resultados de Aprendizagem 1 e 2
A evidência do desempenho da habilidade do candidato de escrever efectivamente pode ser na forma de um teste ou portefólio.
Evidência dever se providenciada da redacção pelo candidato de pelo menos 2 trabalhos escritos relevantes.

Necessidades Especiais
Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATION 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK
4. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© Copyright PIREP 2008

Este módulo é um esboço para uso apenas pela ANEP e pelas instituições por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director-Geral da ANEP.

3.7 UC HG03301171 Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade

Registo de Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade		
Descrição da Unidade de Competência: Nesta unidade o candidato fica apto a resolver problemas simples do dia-a-dia relacionados com custos, receitas e lucros, usando um modelo matemático.			
Código:	UC HG03301171	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Sub Campo:**	**Matemática**
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Efectua cálculos com números reais.	a. Identifica os vários conjuntos de números que constituem os números reais: conjunto dos números naturais, dos racionais, dos inteiros e dos irracionais. b. Representa na recta graduada números reais. c. Efectua cálculos com números negativos, inteiros e não inteiros. d. Efectua cálculos com números irracionais. e. Resolve equações e inequações lineares. **Evidências Requeridas** Para os Critérios de Desempenho a) - d): Evidência escrita de que o candidato distingue os vários conjuntos de números, de que é capaz de os representar na recta graduada e de que realiza correctamente cálculos (adição, subtracção, multiplicação, divisão e potenciação) com números reais, inteiros e não inteiros, positivos e negativos, racionais e irracionais, tal como está descrito nos critérios de desempenho. Para o Critério de Desempenho e): Evidência escrita de que o candidato é capaz de resolver equações e inequações lineares, indicando previamente se elas têm solução.	Operações no conjunto dos números reais: adição, subtracção, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. Extractos da História da Matemática, relativos ao desenvolvimento dos conjuntos de números. Recta graduada. Equações e inequações lineares.
2. Resolve equações e inequações do 2º grau	a. Discute e resolve equações do 2º grau. b. Estudar e representa graficamente funções quadráticas. c. Discute e resolve inequações do 2º grau. **Evidências Requeridas** Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de fazer o estudo de equações do 2º grau, indicando previamente se elas têm soluções e de que é capaz de encontrar estas suas soluções, caso existam. Para o Critério de Desempenho b): Evidência de que o candidato é capaz de realizar o estudo de funções quadráticas, indicando o domínio, o contradomínio, os zeros, o sinal, a monotonia e os extremos e que, com base nesta informação, é capaz de construir o respectivo gráfico.	Equações e inequações do 2º grau. Problemas conducentes a equações e inequações do 1º e do 2º grau. Problemas representados por funções quadráticas.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	Para o Critério de Desempenho c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de fazer o estudo e resolver analítica e graficamente inequações do 2º grau, utilizando as competências indicadas no critério de desempenho b) e apresentando o conjunto das soluções quer usando sinais de desigualdade, quer usando a notação de intervalos.	
3. Resolve problemas que envolvem custos, receitas e lucros	a. Exprime e interpretar situações correntes usando variáveis e símbolos matemáticos. b. Resolve problemas simples relacionados com custos, receitas e lucros	Problemas simples do dia-a-dia relacionados com pequenos negócios, expressos por meio de equações e inequações do 1º e do 2º grau.
	Evidências Requeridas	
	Para o critério de desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de traduzir para linguagem matemática enunciados de problemas simples do dia-a-dia, relacionados com custos, receitas e lucros, escolhendo as variáveis a utilizar e indicando o intervalo de variação dessas variáveis. Para o critério de desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de resolver os problemas acima referidos e de analisar criticamente a validade das soluções obtidas.	

UC HG03301171 Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte das especificações do módulo constitui um guia de apoio. Nenhuma das secções destas Informação complementar tem carácter obrigatório.

Horas Normativas:
O tempo estimado para aquisição das capacidades, conhecimento e habilidades deste módulo é de 20 horas normativas.

Propósito:
Com este módulo o candidato fica apto a investigar, resolver e avaliar as soluções encontradas para problemas económicos simples, de interesse pessoal e/ou comunitário, sugerindo, com a utilização de modelos matemáticos, medidas para rentabilizar os negócios envolvidos.

A fim de poder levar a cabo os objectivos acima indicados, o candidato fica também apto a efectuar cálculos no conjunto dos números reais, a resolver equações e inequações lineares e do 2º grau e a fazer o estudo de funções lineares e quadráticas.

Guião do Conteúdo e Contexto:
Prevê-se que o candidato já esteja familiarizado com a utilização de variáveis e seja capaz de exprimir, por meio de expressões matemáticas, pequenas expressões/condições dadas por extenso.

Para além das situações mais simples, o candidato analisará outras um pouco mais complexas, em que, num mesmo gráfico, compara uma função que representa os custos do negócio com outra que representa as receitas, determinando, por exemplo, os intervalos de variação do lucro.

Para o Resultado de Aprendizagem nº 1:

O candidato deve efectuar cálculos usando todos os subconjuntos de números que constituem o conjunto de números reais. Deve ser dado ênfase aos números irracionais e ao cálculo envolvendo radicais (com o mesmo índice, com índices diferentes, com o mesmo radicando e com radicandos diferentes). As propriedades das operações envolvendo potências e radicais devem ser treinadas. O candidato deve realizar estes cálculos manualmente, usando as propriedades, mas também os deve realizar usando máquina de calcular. Deve comparar os resultados obtidos pelas duas vias, fazendo a distinção entre resultado exacto e resultado aproximado.
Assim, por exemplo, pode-se indicar que o candidato:

- Dada uma lista de números reais, identifique os naturais, os inteiros, os racionais e os irracionais;
- Represente na recta graduada números reais dados sendo uns números inteiros positivos e negativos, outros números racionais positivos e negativos dados na forma fraccionária e na forma decimal, outros ainda números irracionais;
- Calcule o valor de expressões matemáticas envolvendo números positivos e negativos, inteiros e fraccionários e as quatro operações básicas;
- Traduza para a forma de potência números irracionais dados na forma de radicais;
- Adicione, subtraia, multiplique e divida radicais com o mesmo índice, com índices diferentes, com o mesmo radicando e com radicandos diferentes;

- Calcule o valor de expressões matemáticas envolvendo todos os números conhecidos particularmente irracionais dados na forma de radical (por ex., $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$), positivos e negativos.

Para os Resultados de Aprendizagem nº 2 e nº3:

O principal objectivo destes Resultados de Aprendizagem é analisar e resolver problemas económicos simples. Porém, para tal, é necessário que o candidato:

- Resolva, analítica e graficamente, equações e inequações lineares e do 2º grau;
- Faça o estudo de funções lineares e quadráticas;
- Represente graficamente estas funções;
- Interprete o gráfico destas funções.

Em relação aos problemas económicos, eles devem versar situações comuns do dia-a-dia. O candidato deve fazer a distinção clara entre "receita" e "lucro". É importante que não sejam colocados problemas já "tratados e arranjados" em que, por exemplo, a função "Custo de Produção" e a função "Receita" já estão dadas. Pelo contrário, devem ser colocadas as situações como elas aparecem no quotidiano e o candidato deve ser capaz de exprimir por meio de equações, inequações ou funções as várias condições a satisfazer e, a seguir, já com o modelo matemático, fazer o estudo do mesmo. Um exemplo pode ser:
"Uma senhora tem uma barraca onde vende bolachas. Ela paga de aluguer da barraca, 1000,00 Mt por mês. Ela compra as bolachas a 7,00 Mt o pacote e vende o mesmo pacote a 10,00 Mt. Paga, pelo transporte dos pacotes de bolachas, a quantia de 50 cêntimos do metical, por pacote. Quantos pacotes de bolachas deve vender durante um mês, para conseguir um lucro igual a 2000,00 Mt ao fim desse mês? Supondo que consegue vender essa quantidade de bolachas por mês, de quanto é a Receita mensal?"

Para resolver este exemplo, o candidato deverá:

- Definir as variáveis a utilizar;
- Escrever a expressão matemática que representa o "Custo" em função da variável independente definida;
- Escrever a expressão matemática que representa a "Receita" em função da variável independente definida;
- Escrever a expressão matemática que representa o "Lucro" (está-se a falar de lucro simples, igual à diferença entre receita e custo) em função da variável independente definida;
- Escrever a expressão (uma inequação neste caso) que indica a condição colocada;
- Resolver a inequação;
- Avaliar a solução obtida;
- Dar a resposta.

Em exemplos como este, é importante que se faça também uma abordagem gráfica, em que o candidato representa graficamente as funções Custo e Receita e encontra o ponto que corresponde a um lucro de 2000,00 Mt. A seguir, deve comparar a resolução analítica e a gráfica.

Abordagem para Geração de Evidência

A abordagem para geração de evidência é essencialmente escrita, em que se avalia essencialmente o produto. Para além da resolução do problema propriamente dito, é pedido ao candidato que analise o problema supondo a alteração de algumas condições ou dados.

Procedimentos de Avaliação

Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.1:

Teste escrito individual, a ser realizado na presença do avaliador, com formulário próprio em que o candidato:

- Entre 10 números reais dados, identifique os naturais, os inteiros, os racionais e os irracionais;
- Representa na recta graduada 10 números reais dados, sendo uns números inteiros positivos e negativos, outros números racionais positivos e negativos dados na forma fraccionária e na forma decimal, outros ainda números irracionais;
- Indica o resultado exacto do cálculo do valor numérico de quatro expressões simples envolvendo radicais. Entre as 4 expressões devem estar contempladas as quatro operações básicas e números dados com radicais de diferentes índices e diferentes radicandos;
- Indica o resultado exacto do cálculo do valor numérico de quatro expressões simples envolvendo potências de números dados através de radicais;
- Indica o resultado aproximado, com aproximação até às centésimas, usando a máquina de calcular, do valor numérico de duas expressões envolvendo as quatro operações básicas e a potenciação entre números irracionais;
- Determina a solução de duas equações do 1º grau, sendo que uma tem uma solução e a outra não.
- Determina a solução de três inequações do 1º grau, sendo que duas têm soluções e a outra não.

Em relação ao Resultados de Aprendizagem nº.2:
Teste escrito individual, a ser realizado na presença do avaliador, com formulário próprio em que o candidato:

- estuda três equações do 2º grau, em termos de existência de soluções (das equações dadas, a primeira deve ter duas soluções reais diferentes, a segunda deve ter somente uma solução real e a terceira, tem nenhuma solução real);
- determina a solução das equações do 2º grau acima estudadas;
- estuda três funções quadráticas dadas (uma com concavidade virada para cima e duas com concavidade virada para baixo; as duas primeiras têm dois zeros e a terceira não tem zeros), indicando: domínio, o contradomínio, os zeros, o sinal, a monotonia e os extremos;
- representa graficamente as funções acima estudadas, utilizando a informação recolhidas sobre cada uma;
- resolve, gráfica e analiticamente, três inequações do 2º grau: uma completa e duas incompletas, sendo que uma destas não tem soluções reais;
- apresenta as soluções das inequações resolvidas, quer utilizando intervalos, quer utilizando sinais de desigualdade.

Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.3:

Teste escrito individual, a ser realizado na presença do avaliador, com formulário próprio em que o candidato resolve um problema económico simples, indicando claramente:

- As variáveis definidas;
- O campo de variação dessas variáveis;
- As expressões matemáticas que representam cada uma das condições ou objectivos do problema;
- A solução numérica obtida;
- A representação gráfica da situação e legenda do gráfico de modo a evidenciar a solução obtida;
- A resposta, tendo em conta o campo de variação das variáveis.

Progressão
Após a conclusão deste módulo, o candidato pode aceder a qualquer nível de estudo ou actividade profissional que tenha como requisito a análise e resolução de problemas económicos do dia-a-dia.
O candidato pode constituir-se assessor das comunidades para a gestão de pequenos negócios.

Particularmente, o candidato fica apto a aceder a outros módulos ou níveis de estudo em que se desenvolva e aprofunde o estudo de problemas económicos.

Referências:

1. "Working with numbers in various contexts" – SAQA US ID – 7447 – South Africa
2. "Use mathematics to investigate and monitor the financial aspects of personal, business, national and international issues" – SAQA US ID – 7468 – South Africa
3. Matemática – Manual II – BUSCEP – Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 1996
4. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008

© Copyright PIREP 2017

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

3.8 UC HG03302171 Calcular distâncias entre pontos de difícil acesso

Registo de Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Calcular distâncias entre pontos de difícil acesso**		
Descrição da Unidade de Competência: Nesta unidade o candidato fica apto a calcular distâncias entre pontos de difícil acesso.			
Código:	UC HG03302171	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Sub Campo:**	**Matemática**
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Determina distâncias entre pontos em figuras dadas.	a) Calcula as medidas dos lados e dos ângulos de triângulos rectângulos. b) Resolve triângulos. **Evidências Requeridas** Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato, utilizando o Teorema de Pitágoras e as razões trigonométricas seno, Co-seno e tangente de ângulos agudos, é capaz de calcular a medida dos lados e dos ângulos de triângulos rectângulos dados. Para o Critérios de Desempenho b): Evidência escrita de que o candidato, utilizando o conceito de semelhança de triângulos, o Teorema de Tales, o Teorema dos Senos e o Teorema dos Co-senos, é capaz de calcular a medida dos lados e dos ângulos de triângulos dados.	• Razões trigonométricas no triângulo rectângulo. • Teorema de Pitágoras. • Teorema de Tales. • Conceito e critérios de semelhança de triângulos. • Teoremas dos Senos e dos Co-senos
2. Constrói uma figura para representar um problema e usá-la para calcular a distância entre pontos de difícil acesso.	Esboça uma figura para representar um problema de cálculo de distâncias entre pontos de difícil acesso. Determinar as distâncias acima referidas, discute e interpreta a solução. **Evidências Requeridas** Para o Critério de Desempenho a): Evidência prática e escrita de que o candidato é capaz de esboçar uma figura geométrica a partir dum enunciado. Para o Critério de Desempenho b): Evidência prática e escrita de que o candidato é capaz de utilizar esta figura para calcular distâncias entre pontos de difícil acesso em que não é possível fazer uma medição, discutir e interpretar o resultado.	• Edifícios, árvores e postes de iluminação existentes no local.

UC HG03302171 Calcular distâncias entre pontos de difícil acesso

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte das especificações do módulo constitui um guia de apoio. Nenhuma das secções destas Informação complementar tem carácter obrigatório.

Horas Normativas:
O tempo estimado para aquisição das capacidades, conhecimento e habilidades deste módulo é de 20 horas normativas.

Propósito:
Este módulo tem como principal objectivo desenvolver e aprofundar as aptidões do candidato no que respeita à interpretação do espaço físico que o rodeia. Nos Módulos MO HG 03 1001 e MO HG 03 2002, o candidato já adquiriu algumas competências relacionadas com a interpretação do espaço físico, ao fazer medições e ao calcular o perímetro e a área de figuras em 2-D e o volume e a área lateral de sólidos. Agora, no presente módulo, o candidato fica apto a calcular medidas/distâncias entre pontos de difícil acesso.
Este módulo tem ainda como objectivo desenvolver e aprofundar as aptidões do candidato no que respeita à interpretação dum enunciado e à sua tradução por uma figura geométrica.

Guião do Conteúdo e Contexto:

O presente módulo aborda as seguintes competências essenciais:

- Calcular a distância entre pontos em figuras dadas;
- Representar uma situação por meio duma figura geométrica;
- Calcular a distância entre dois pontos de difícil acesso.

Em qualquer um dos casos, recomenda-se que se tratem situações concretas do dia-a-dia. Não basta que o candidato calcule distâncias em figuras dadas. É importante que ele desenvolva a capacidade de realizar uma análise crítica da situação, de traduzi-la por meio duma figura e de usar esta figura para calcular a distância entre pontos de difícil acesso.
É fundamental que o candidato tenha adquirido anteriormente outras competências tais como:

- Estimar e fazer medições de dimensões lineares;
- Utilizar correctamente o Sistema Internacional de unidades;
- Efectuar manualmente cálculos no conjunto dos números reais;
- Ampliar e reduzir figuras utilizando o conceito de semelhança de figuras;
- Realizar cálculos utilizando máquina de calcular.

Para o Resultado de Aprendizagem nº 1:

Para calcular a distância entre pontos numa figura dada, o candidato tem que estar apto, em primeiro lugar, a aplicar os Teoremas de Pitágoras e de Tales, o conceito de semelhança de figuras e os Teoremas dos Senos e dos Cossenos para resolver triângulos.
Assim, em termos de conteúdo deve-se abordar:

- o Teorema de Pitágoras
- as razões trigonométricas no triângulo rectângulo;
- o conceito de semelhança;
- o Teorema dos Senos;
- o Teorema dos Co-senos.

Para o Resultado de Aprendizagem nº 2:

Para calcular a distância entre pontos de difícil acesso, o candidato tem que estar apto, em primeiro lugar, a representar a situação dada por meio duma figura geométrica. Tendo esta figura, deve ser capaz de aplicar os teoremas de Geometria Plana acima referidos para calcular a medida em falta.

Os pontos de difícil acesso acima referidos devem ser pontos existentes no local, como por exemplo o cume duma montanha, o cimo uma árvore muito alta, a cobertura dum prédio, etc.

Procedimentos de Avaliação

Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.1:

- Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato:
  - dados três triângulos rectângulos e dadas as medidas de alguns lados e ângulos, calcula as medidas em falta usando o Teorema de Pitágoras ou as razões trigonométricas;
  - dados 2 pares de triângulos semelhantes dois a dois, e as medidas de alguns dos seus lados, determina as medidas dos restantes lados de cada um dos triângulos;
  - resolve 4 triângulos, sendo 2 acutângulos e 2 obtusângulos.

Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.2:

- Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato:
  - Dadas três situações descritas por um texto, representa essas situações por meio duma figura geométrica, indicando as medidas conhecidas;
  - Calcula as medidas em falta usando resolução de triângulos.
- Trabalho prático, individual, acompanhado de relatório escrito, em que o candidato deve calcular a altura dum prédio ou duma árvore, supondo que não lhe é possível medir aquela dimensão.

Para realizar este trabalho, é fornecida uma fita métrica ao candidato.

O candidato é informado previamente que o relatório deve incluir:

- a(s) figura(s) que ilustre(m) a situação;
- a indicação dos passos realizados para calcular a altura pedida;
- os cálculos efectuados e fórmulas utilizadas;
- a indicação da resposta.

Progressão

Após a conclusão deste módulo, o candidato pode aceder a qualquer nível de estudo ou actividade profissional que tenha como requisito o cálculo de distâncias/medidas entre lugares de difícil acesso.

Referências consultadas:

1. "Working with numbers in various contexts" – SAQA US ID – 7447 – South Africa"
2. "Apply concepts of shape, space and measurement to make decisions relative to the world around us" – SAQA US ID: 119363 – South Africa
3. "Measure, estimate and calculate physical quantities and explore, describe and represent geometrical relationship in 2-dimensions in different life or workplace contexts" – SAQA US ID: 12444 – South Africa
4. Matemática – Manual II – BUSCEP – Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 1996
5. Referencial de Competências - Chave – Educação e Formação de Adultos" – Agência Nacional de Educação e Formação de Adultos (ANEFA) – Portugal
6. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008
7. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
8. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição,

© Copyright Junho 2008

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

3.9 UC HG04301191 Interpretar e produzir enunciados orais de carácter informativo – funcional

Registo de Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Interpretar e produzir enunciados orais de carácter informativo-funcional**		
Descrição da Unidade de Competência: Nesta unidade o candidato adquire a competência de seleccionar informação relevante de um texto oral. O candidato participa num debate oral apresentando os seus pontos de vista e ideias ora interpelando os demais intervenientes, usando adequadamente linguagem corporal, entoação, ritmo, tom, pausas, para sublinhar as suas intervenções, tendo em conta a audiência e o seu papel no debate,			
Código:	UC HG04301191	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Sub Campo:**	**Português**
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Retirar ideias principais de discursos ouvidos	a) Indica a ocorrência, data, intervenientes, local do acontecimento de um texto jornalístico escutado. b) Identifica o tema principal e as ideias mais relevantes de uma conferência, intervenção num debate ou discurso ouvido, **Evidências Requeridas** *Evidências por escrito/oral* Evidência oral: dado um texto de natureza jornalística, o candidato indica alguns elementos como local, momento, intervenientes, ocorrência. Evidência oral: o candidato indica as ideias principais de um texto oral de natureza informativa.	Notícias e reportagens da imprensa lida ou gravação de a partir da rádio e TV, a partir das quais se possa identificar os elementos pedidos nos critérios de desempenho. Gravações de conferências, discursos, uma intervenção num debate.
2. Identificar as ideias principais de um texto escrito	a) Selecciona a ideia principal de cada parágrafo de um texto. b) Selecciona a ideia principal de um texto. **Evidências Requeridas** *Evidências por escrito/oral* Dado um texto informativo e um ofício, o candidato identifica a ideia principal de cada um dos textos.	Textos de carácter informativo como reportagens, notícias, cartas, ofícios.
3. Contribuir no debate com opiniões, ideias, perguntas e esclarecimentos, adequando a linguagem à situação comunicacional.	*Evidências por escrito/oral* c) Apresenta as suas ideias e opiniões num debate sobre um tema. d) Faz perguntas pertinentes sobre o tema. e) Esclarece as suas ideias. f) Usa adequadamente linguagem gestual, entoação, ritmo, tom, pausas, altura da voz nas suas intervenções, tendo em conta a situação comunicacional. **Evidências Requeridas** *Evidências por escrito/oral* Evidência oral: participação num debate de 20 minutos	Debate no grupo de trabalho, de até 6 elementos. Debate no grupo de até 15 elementos.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	num grupo de até 6 pessoas, no qual deve fazer 3 intervenções pertinentes. Participação num debate de 40 minutos na turma, na qual deve fazer 3 intervenções, usando adequadamente os recursos que achar pertinentes entre linguagem corporal, entoação, ritmo, tom, pausa, altura da voz	
4. Relacionar informação dada em tabelas e esquemas com um texto escrito para compilar uma tabela ou gráfico	a) Apresenta uma tabela ou um gráfico com os dados principais de um texto. **Evidências Requeridas** *Evidências por escrito/oral* a) Evidência escrita: - Tabela ou gráfico compilado a partir de um texto escrito, usando processador de texto e folha de cálculo	Textos informativos, com cerca de 500 palavras, que apresentem dados que variam ao longo do tempo como é o caso de dados sobre produção, população, aquisições, gastos correntes, comportamento ante o HIV/SIDA ou sua evolução, acidentes de trabalho e suas consequências

UC HG04301191 Interpretar e produzir enunciados orais de carácter informativo - funcional

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas: 20 horas
O tempo estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:
Este módulo pretende desenvolver no formando competência de seleccionar informação relevante de um texto oral ou escrito; redigir textos administrativos e assumir postura comportamental perante uma entrevista de emprego

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem
A partir de um conjunto de notícias e reportagens dadas, o formando retira informação relevante, respondendo a questões específicas da estrutura dos textos: quem? O quê? Onde? Quando?
O formando é confrontado com textos administrativos de registos da "vida" de uma empresa, por forma a reconhecê-los.
Num trabalho de pares ou de equipa, o professor organiza uma simulação de entrevista de emprego.
A gramática associada ao módulo, apresenta uma progressão lógica, funcionando como um instrumento de trabalho para uma comunicação competente.

Resultado de aprendizagem 1
Seleccionadas algumas notícias e reportagens, que podem ser recolhidas pelos formandos, estes interpretam-nas e reconhecem a estrutura: título, subtítulos, lead, corpo. Redigem notícias a partir de acontecimentos actuais ou relacionados com a sua formação, respeitando a estrutura.

Resultado de aprendizagem 2
Devem ser criadas condições para que o formando conheça a escrita administrativa, também chamada funcional e institucional, como a Acta, a Convocatória e o Requerimento. A finalidade é que os formandos adquiram mais confiança no domínio das diferentes manifestações da língua escrita e as empresas os recebam com mais agrado por apresentarem uma preparação linguística mais variada.

Resultado de aprendizagem 3
O objectivo desta aprendizagem é munir os formandos de ferramentas que lhes permitam saber qual o comportamento a adoptar numa situação de entrevista de emprego. Através de simulações, organizam-se situações de entrevista, planificando, antecipadamente, as questões a serem colocadas.

Bibliografia consultada

1. KOTSHIO, Ricardo, A Prática da Reportagem, São Paulo, Ática, 1990
2. SANTOS, Antunes, Manual dos Requerimentos, Ediliber, Coimbra, 1990
3. CADET, Ricardo, A Prática da Reportagem, São Paulo, ÁTICA, 1989
4. ARAÚJO, Horácio, et al Língua Portuguesa 7, Lisboa, Texto Editora, 1998

© Copyright PIREP 2019
Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

3.10 UC HG04302191 Interpretar e produzir textos escritos de interesse quotidiano

Registo de Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	Interpretar e produzir textos escritos de interesse quotidiano		
Descrição da Unidade de Competência: O candidato utiliza linguagem icónica para transmitir informação. Interpreta símbolos e ícones mais comuns. O candidato preenche formulários simples como os utilizados nos postos fronteiriços, nos bancos para abertura de conta, pedido de saldo, livro de cheques e extractos de conta; o candidato identifica as ideias principais de um texto simples escrito; interpreta informação textual para compilar gráficos ou tabelas e usa informação retirada de gráficos e tabelas, para redigir um texto com cerca de 250 palavras. Usa regras elementares da escrita como ortografia, parágrafos, translineação, pontuação e revê os seus escritos com o fim de os corrigir.			
Código:	UC HG04302191	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	Habilidades Genéricas	**Subcampo:**	Português
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Seleccionar ícones mais comuns para transmitir informação específica	Explica o contexto em que um determinado símbolo icónico é usado. Indica por escrito o significado do símbolo. Selecciona ícones específicos para mensagens determinadas. Revê o que escreveu. Corrige os erros que detectar no que escreveu. **Evidências Requeridas** Evidências por escrito/oral Dados 3 símbolos explica oralmente o seu significado. Numa tabela apresenta 5 símbolos e a mensagem correspondente. Selecciona o ícone que melhor transmite 5 mensagens específicas.	Símbolos usados no trânsito, em contextos laborais da especialidade, em produtos, como medicamentos, utensílios, ferramentas, equipamento, em edifícios, em procedimentos como embalagem, manuseamento, conservação.
2. Preencher formulários simples	Preenche devidamente 8 formulários. Revê o formulário preenchido. Corrige os erros que detectar no formulário preenchido. **Evidências Requeridas** Evidências por escrito/oral 3 Formulários diferentes devidamente preenchidos.	Formulários diversos nos quais se recolhem sobretudo os dados pessoais e alguma informação adicional, dos que se usam em postos de fronteira, bancos, hospitais, protocolos na área de especialidade.
3. Identificar as ideias principais de um texto escrito	a) Selecciona a ideia principal de cada parágrafo de um texto. b) Selecciona a ideia principal de um texto. **Evidências Requeridas** Evidências por escrito/oral Dado um texto informativo, o candidato identifica a ideia principal.	Textos de carácter informativo como reportagens, notícias, cartas, ofícios

4. Escrever um texto, considerando a finalidade indicada, utilizando regras básicas da escrita	Elabora um texto a partir de dados fornecidos em tabela ou gráficos. Revê o gráfico e o texto elaborados. Corrige possíveis erros no gráfico e texto. **Evidências Requeridas** Evidências por escrito/oral Um texto, com cerca de 250 palavras, compilado a partir de dados de uma tabela ou um gráfico, utilizando correctamente as convenções básicas da escrita.	Textos informativos que apresentem dados que variam ao longo do tempo como é o caso de dados sobre produção, população, aquisições, gastos correntes, comportamento ante o HIV/SIDA ou sua evolução, acidentes de trabalho e suas consequências Convenções básicas da escrita a considerar: abertura de parágrafos, ortografia, translineação, pontuação.
5. Escrever correctamente um texto, considerando a finalidade indicada e utilizando regras básicas da escrita.	Escreve um texto respeitando as convenções gráficas básicas Revê o texto escrito Corrige possíveis erros no texto escrito **Requisito de Evidências** Evidências por escrito/oral Texto escrito manualmente, no resultado anterior, com cerca de 250 palavras e um máximo de 3 erros ortográficos e 3 erros de qualquer outra natureza. O mesmo texto escrito no computador com um máximo de 5 erros imputáveis à digitação/ortografia e1dos restantes.	Textos informativos que apresentem dados que variam ao longo do tempo como é o caso de dados sobre produção, população, aquisições, gastos correntes, comportamento ante o HIV/SIDA ou sua evolução, acidentes de trabalho e suas consequências. Convenções básicas da escrita a considerar: abertura de parágrafos, ortografia, translineação, pontuação.

UC HG04302191 Interpretar e produzir textos escritos de interesse quotidiano

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Número de horas normativas: 20 horas
O tempo estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:
Este módulo pretende desenvolver no formando competência comunicativa que lhe permitirá fazer uma exposição obedecendo a um plano; ler um gráfico e explicá-lo oralmente e por escrito; produzir uma instrução demonstrando o funcionamento de uma actividade ou um produto; conhecer as diferentes formas de anúncios.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem
As exposições deverão ser planificadas, distribuindo temas pelos formandos, individualmente ou em equipas; para a leitura de gráficos, estes deverão ser apresentados pelo professor e orientada a sua leitura, levando o formando a produzir os textos explicativos; perante uma produção dos formandos, referentes às habilidades vocacionais, dever-se-á fazer uma instrução onde se explique ao funcionamento ou modo de uso de um produto; o formando deverá ser capaz de distinguir os diferentes tipos de anúncios (recortados de jornais e revistas), com destaque para anúncios de apresentação de um produto ou actividade, para que o formando elabore anúncios relacionados com a sua actividade.
A gramática associada ao módulo, apresenta uma progressão lógica, funcionando como um instrumento de trabalho para uma comunicação competente; contudo, caberá ao professor adicionar conteúdos que julgar necessários para melhor compreensão dos formandos.

Resultado de aprendizagem 1
Deve-se criar condições para que os formandos identifiquem temas para a apresentação. A apresentação deverá ser seguida ou complementada de debates visando a apreciação da mesma.

Resultado de aprendizagem 2
Devem ser criadas condições para que o formando esteja munido de gráficos legíveis, permitindo leitura fácil e posterior explicação por escrito.

Resultado de aprendizagem 3
A análise dos anúncios deverá ser feita considerando os elementos constitutivos, prestando particular atenção à imagem e ao texto.
Sugere-se que, de acordo com a área de formação, o formando produza um anúncio relativo à sua actividade.
Para cada Resultado de aprendizagem, o formando será submetido a uma avaliação do seu desempenho.

Bibliografia consultada

1. SANTOS, Antunes,1990, Manual dos Requerimentos, Coimbra, Ediliber
2. ESTEVES REI, J. Curso de Redacção II, Porto Editora
3. CUNHA, Celso, CINTRA, Lindley, Nova Gramática do Português Contemporâneo, Lisboa, Sá da Costa, 1984

© Copyright PIREP 2019
Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

3.11 UC HG053001 Utilizar computador pessoal para acesso a informação e comunicação

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Utilizar computador pessoal para acesso a informação e comunicação**
Descrição da Unidade de Competência: Após conclusão desta unidade o candidato será capaz de operar um computador pessoal, armazenar dados e informação no computador de forma organizada, navegar, pesquisar e buscar dados e informação da Internet e comunicar por meio de correio electrónico e de apresentações electrónicas.	

Código:	HG053001	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	Habilidades Genéricas	**Sub Campo:**	Tecnologias de Informação e Comunicação
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	**Critérios de Desempenho**	**Contextos de Aplicação**
1. Operar um computador pessoal	a) Identificar partes ("hardware") do computador pessoal. b) Ligar e desligar um computador pessoal. c) Iniciar e terminar sessão de trabalho, usando "rato" e teclado. d) Identificar elementos do ambiente de trabalho e suas funções e configurar preferências do utilizador. e) Manipular ícones do ambiente de trabalho para aceder a características do computador. f) Identificar unidades periféricas de entrada e/ou saída e preparar impressora com consumíveis para utilização. **Evidências Requeridas** Evidência escrita e prática: Imagem de computador com partes identificadas. Imagem de computador pronto a ser usado e descrição de finalização correcta de sessão de trabalho. Imagem do ambiente de trabalho, com identificação de seus elementos, mostrando 1 preferência do utilizador e 1 janela aberta associada a um ícone. Lista de unidades periféricas do computador em uso e consumíveis correctamente colocados na impressora.	Partes de computador: unidade central, monitor, teclado, rato. Elementos do ambiente de trabalho: área de trabalho, barra de tarefas, menus, ícones. Preferências do utilizador: protecção do ecrã, fundo do ecrã. Manipular: seleccionar, abrir, fechar. Características: directórios /pastas, ficheiros, caixa do lixo, ajuda, processador, memória, disco duro. Unidades periféricas: leitor e/ou gravador de disquetes, de CD ou de DVD, disco "flash" ou externo, impressora. Consumíveis: papel, tinteiro ou tonner ou fita.
2. Manipular directórios/ pastas e ficheiros	a) Manusear janelas no ambiente de trabalho. b) Usar programas utilitários do sistema. c) Organizar directórios/pastas e subdirectórios/ pastas. d) Manusear ficheiros de diferentes tipos. e) Usar programa antivírus para detecção de vírus. **Evidências Requeridas** Evidência escrita e prática: Imagem de 2 janelas, 1 mostrando itens não contíguos seleccionados e 1 mostrando itens ordenados por um dos atributos Impressão mostrando o uso de 1 programa utilitário Imagem de 2 directórios/pastas criadas: uma com 3 ficheiros e outra com 1 subdirectório/pasta, 1 ficheiro e 1 atalho para 1	Manusear janelas: abrir, fechar, dimensionar, percorrer, seleccionar, arranjar. Utilitários: calculadora, editor de texto, jogo ou aplicação de desenho. Organizar directórios/ pastas: criar, nomear, renomear, copiar, mover, apagar, recuperar. Manusear ficheiros: copiar, mover, localizar, renomear, criar atalhos, executar/correr, apagar, recuperar.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	ficheiro Imagem do resultado do uso de antivírus	Tipos de ficheiros: txt, exe, bmp,. JPEG,
3. Consultar e buscar informação da Internet	a) Utiliza aplicação de navegação ('browser'). b) Visita sítios da 'Web' usando endereços. c) Navega por sítios da 'Web' usando funções de navegação. d) Pesquisa informação usando motor de busca e critérios de pesquisa. e) Baixar ficheiros da internet. **Evidências Requeridas** Evidência escrita e prática: - Imagens de 2 páginas, de um sítio visitado, indicando o caminho de acesso - Imagens de 2 critérios de pesquisa diferentes e imagens de informações correspondentes encontradas - Imagem de 2 ficheiros baixados da internet com indicação da sua proveniência	Aplicação: com interface gráfica. Endereço: www. Funções de navegação: frente, trás, página inicial, ligações ('links'), parar, refrescar. Motor de busca: Google, Yahoo! Critério de pesquisa: palavra, várias palavras, frase.
4. Comunicar usando correio electrónico	a) Cria caixa de e-mail grátis na internet. b) Redigi e enviar mensagem e-mail, com elementos preenchidos. c) Abre e-mail recebido e responder e/ou encaminhar. d) Regista endereço e-mail em livro de endereços. e) Prepara e enviar mensagem e-mail com anexo. f) Recebe e abrir e-mail com anexo e extrair anexos. **Evidências Requeridas** Evidência escrita e prática: 2 e-mails correctamente preparados, enviados e impressos 1 e-mail correctamente respondido e impresso e 1 e-mail correctamente encaminhado e impresso Listagem do livro de endereços e-mail, com um mínimo de 5 endereços 1 e-mail enviado com anexo e impresso 1 anexo recebido impresso e 1 imagem mostrando anexo extraído do e-mail e salvo em directório/pasta	Aplicação: webmail. Elementos: remetente, destinatário, assunto. Destinatário: um, vários. Anexo: documento, imagem.
5. Comunicar por via de apresentação electrónica	a) Escolhe tema e definir conteúdo da apresentação. b) Cria apresentação sobre tema escolhido, usando modelos de apresentações e de diapositivos. c) Insere texto nos diapositivos e, se necessário, editar. d) Salva e nomeia a apresentação. **Evidências Requeridas** Evidência escrita/oral/prática: Descrição do que se pretende comunicar 1 Apresentação de 3 a 5 diapositivos impressa 1 Apresentação realizada	Editar: copiar, cortar, colar, mover, apagar p/frente e p/trás.

UC HG053001 Utilizar computador pessoal para acesso a informação e comunicação

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos por um candidato que está a iniciar os primeiros contactos com a agricultura. O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Pretende-se com este módulo que o candidato adquira as habilidades necessárias ao uso diário e satisfatório do computador em diferentes situações de trabalho na área vocacional da sua formação neste nível.

Ao completar este módulo o candidato estará apto a:

- operar o computador usando o teclado e o rato
- manusear elementos do ambiente gráfico de trabalho para armazenar e organizar ficheiros de dados no computador
- navegar na Internet para pesquisa e busca de informação disponível
- usar o correio electrónico para enviar e receber mensagens e-mail, com e sem ficheiros de dados em anexo
- realizar simples apresentações electrónicas

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

As actividades e tarefas atribuídas aos candidatos neste módulo serão de carácter essencialmente prático.

Resultado de Aprendizagem 1

Durante o processo de aprendizagem para obtenção deste resultado, algumas atitudes e comportamentos apropriados devem ser apresentados aos candidatos através de uma prática diária.

Organização do espaço de trabalho. Os candidatos devem manter uma disposição adequada do equipamento, assegurando cabos bem encaixados e acondicionados, e cabos de teclado e rato com a mobilidade necessária.

Higiene. Os candidatos devem manter o espaço de trabalho limpo, onde alimentos e bebidas não são permitidos e as poeiras são limpas diariamente. A limpeza das mãos é uma exigência para qualquer sessão de trabalho.

Saúde. Enquanto utilizadores do computador, devem manter uma postura correcta, e operar em condições de iluminação adequadas. Devem manter o equipamento bem posicionado, evitando reflexão da luz e brilho do monitor.

Segurança do equipamento. Devem dar mostras de cuidado no uso de equipamento, não o danificando nem o sujeitando a qualquer acção causadora de dano. Ao fim de cada sessão de trabalho devem deixar área de trabalho e equipamento em boas condições de utilização por outros.

Hardware. Os candidatos devem identificar partes de um computador pessoal de secretária. Onde possível, podem observar um computador portátil. Caso exista, devem reconhecer a unidade fornecedora de energia (UPS). Neste caso, devem saber que antes de iniciar uma sessão de trabalho devem ligar a fonte de energia e que após terminar a devem desligar.

Os conceitos e a terminologia devem ser apresentados aos candidatos ao longo da unidade e à medida que deles vão necessitando para a realização das tarefas que lhe forem sendo atribuídas.

Software do sistema. Devem manusear elementos de um ambiente gráfico e desenvolver habilidades de manuseamento de teclado (“keyboard”) e rato (“mouse”). Devem exercitar, acertando calendário e relógio, configurando data e hora, mudando fundo do ecrã, definindo um protector do ecrã. Podem consultar recursos disponíveis do sistema, identificando processador, memória, discos duros e suas capacidades.

Unidades periféricas. Devem reconhecer unidades periféricas diversas e seus consumíveis, em particular uma impressora. Dependendo da impressora utilizada devem saber colocar papel e substituir tinteiros ou toner ou fita na impressora. Se for possível, podem mesmo saber como fotocopiar ou efectuar um "scanner".

Resultado de Aprendizagem 2

Software do sistema e programas utilitários. Ao consultar recursos disponíveis do sistema devem manusear janelas, abrindo, fechando, seleccionando e dimensionando. Devem usar alguns programas utilitários existentes, tais como, a calculadora, o editor de texto, a aplicação de desenho ou o jogo de cartas.

Com calculadora e jogo de cartas praticam o uso do rato. Com editor de texto praticam o uso do teclado e produzem pequenos textos. Com aplicação de desenho podem produzir pequenos e simples panfletos ou cartazes usando teclado e rato.

Com a utilização destas aplicações introduz-se as noções de dados e programas. Ao salvar no computador textos, panfletos e cartazes produzidos, introduz-se a noção de ficheiros e directórios/pastas. Os candidatos devem agora utilizar um gestor de ficheiros e manusear ficheiros e directórios/pastas, criando, nomeando, renomeando, copiando, movendo, localizando, percorrendo, arranjando, criando atalhos ("shortcuts"), apagando, recuperando e executando ou correndo programas/aplicações. Nesta altura chama-se a atenção para diferentes tipos de ficheiros e para a extensão do seu nome txt, exe, bmp, jpg, ou para a ausência de extensão.

Os candidatos devem perceber a diferença entre hardware e software. Devem saber que o software básico que permite a utilização do computador através de ícones, se designa por sistema operativo ou operacional e que o restante software se designa por software de aplicação.

Segurança do trabalho produzido por si e por outros. Os candidatos devem saber que existem vírus que infectam computadores, suas formas de transmissão, seus malefícios e cuidados a tomar. Devem saber que existem programas antivírus que executam acções preventivas e correctivas. Devem saber usar um programa antivírus para detecção de vírus. Devem também saber que não devem danificar trabalhos produzidos por outras pessoas, nem aceder a eles ou alterá-los sem autorização dos seus autores.

Resultado de Aprendizagem 3

Neste nível, pretende-se que o candidato tenha acesso à Internet para consulta e busca de informação.

Conceitos. Os candidatos devem perceber o que é a Internet e o que é a World Wide Web e a diferença que existe entre elas. Devem perceber o que é um sítio da Web, o que é uma página Web e que um sítio da Web é composto de páginas Web. Devem saber que esses sítios estão fisicamente localizados na Internet e que possuem um endereço. Devem saber identificar e interpretar um endereço Web. Por exemplo: www.portaldogoverno.gov.mz, www.museu.org.mz, www.rm.co.mz

Navegação na Internet. Os candidatos devem saber usar um programa de navegação ("browser") para percorrer páginas Web. Devem saber que não existe uma ordem para percorrer as páginas. Que esta ordem é ditada pela necessidade de informação que cada um tem. Os candidatos devem navegar na Internet e saber que:

- fornecendo o endereço de um sítio visitam a sua página principal ("home page")
- clicando em ligações existentes numa página ("hyperlinks") são levados a visitar outras páginas do mesmo sítio ou a saltar para páginas de sítios diferentes
- usando funções disponíveis no "browser" poderão navegar para trás e para a frente passando por páginas já anteriormente percorridas, também acessíveis se usada a história do "browser".

Enquanto navegam pelas páginas da web os candidatos devem saber que podem usar as funções de 'parar' e 'refrescar'. Por exemplo, quando se pretende cancelar o pedido de entrada num sítio ou se se pretende recarregar a página por não ter carregado as imagens correctamente. Se houver tempo disponível, podem marcar páginas úteis que encontraram e apagar as marcas quando já não têm interesse nela.

"Downloads". Os candidatos devem saber baixar ficheiros da Internet, salvando num directório/pasta. Os tutores devem seleccionar páginas que os candidatos devem visitar e que contenham ligações ("links") para ficheiros disponíveis para serem baixados da internet.

Veracidade de conteúdos. Os candidatos devem perceber as vantagens, para a sua formação e vida profissional, de ter acesso à vasta gama de informações espalhadas pelo mundo. Devem perceber que, com a facilidade de divulgação de informações, têm acesso a diferentes assuntos e opiniões. Devem ser alertados para o facto de que nem todas as informações encontradas na Internet são verdadeiras. Que não havendo nenhum organismo de controlo, o seu conteúdo é livremente publicado por qualquer pessoa bem ou mal intencionada. Que cabe a cada um seleccionar os conteúdos que lhe interessam.
Internet como ferramenta. Os candidatos devem ser encorajados a usar a Internet de forma produtiva, só devendo aceder a sítios relacionados com a pesquisa que estão a efectuar. Devem ver o uso da Internet como uma ferramenta de ajuda à realização do seu trabalho mais do que uma actividade de lazer. O tutor deve controlar e monitorar esta pesquisa.
Direitos de cópia. Os candidatos devem saber que tudo o que encontram na Internet tem um dono, ainda que não esteja explicitado. A não ser que esteja explicitado que o conteúdo é de domínio público, devem respeitar os direitos reservados de cópia, que protegem os direitos do autor de tirar benefícios comerciais do seu trabalho. Devem ser informados de que se não o respeitarem estarão a violar leis de protecção dos direitos do autor. Devem ser informados de que não podem copiar material disponível na internet e apresentá-lo como sendo da sua autoria e que, se o usarem como fontes do seu trabalho, devem incluir referências às localizações do material.

Resultado de Aprendizagem 4
Neste nível espera-se que os candidatos usem o correio electrónico para comunicação e troca de informação com outras pessoas. Devem perceber as vantagens que podem tirar na sua vida profissional, ao manter contacto com técnicos da sua área de formação e não só.
Serviço de e-mail. Os candidatos devem saber usar um serviço de email baseado na Web ("webmail") cujo acesso é feito usando a aplicação de navegação que já conhecem. Devem saber que a vantagem de usar este serviço é a de poderem aceder à sua caixa de correio a partir de qualquer computador ligado à Internet em qualquer parte do mundo. Assim, após o termo da sua formação, poderão continuar a usar o correio electrónico. Mas também devem saber que se não tiverem acesso à Internet, não terão acesso à sua caixa de correio.
Nas instituições onde exista um servidor de e-mail local podem ser criadas caixas de correio electrónico para os candidatos a serem usadas durante a sua formação. No entanto, deve ser assegurado o conhecimento e acesso a um "webmail".
Pretende-se que o candidato utilize o correio electrónico para elaborar e enviar suas mensagens e receber as que lhe são dirigidas, respondendo e/ou reencaminhando. Numa primeira fase, os candidatos devem ser levados a:

- Reconhecer e interpretar um endereço de e-mail
- Preencher correctamente cabeçalho de e-mail (remetente, destinatário, assunto)
- Mandar uma mensagem para um ou mais destinatários
- Abrir e ler mensagem recebida
- Adicionar novos endereços de email a livro de endereços

Ao praticar, os candidatos enviarão mensagens aos seus tutores seguindo instruções relativamente ao assunto e tamanho da mensagem. Os tutores responderão de forma a obrigar os candidatos a responder ou a reencaminhar a sua mensagem. Numa segunda fase, os candidatos serão levados a:

- Usar o livro de endereços para a sua correspondência do dia-a-dia;
- Responder ou reencaminhar mensagem recebida;
- Anexar documento a mensagem e enviar mensagem;
- Extrair anexo de mensagem recebida e arquivar em pasta indicada.

Os candidatos podem saber que é possível mandar cópia da mensagem a outro destinatário com/sem conhecimento do destinatário principal (cópia oculta). Devem salvar as mensagens que enviaram, mas devem saber que a caixa de correio tem uma capacidade limitada e que devem apagar aquelas de que já não necessitam.

Regras de etiqueta. Os candidatos devem ser aconselhados a usar formas correctas de comunicação nas mensagens de e-mail, dirigindo-se ao destinatário com o devido respeito, formulando frases correctas na língua que utilizar, não pretendendo ser informal com quem não tem familiaridade.
Os candidatos devem ser informados do que constitui uma má utilização do e-mail e devem ser desencorajados de:

Enviar numerosos e-mails para uma mesma caixa de correio ("spam");
Enviar e-mails de conteúdo ofensivo, ameaçador ou provocatório;
Utilizar, nos seus e-mails em geral, termos de gíria ou calão;
Utilizar e-mails em cadeia, cuja proliferação se torna exponencial, com formas de propagação semelhantes às dos vírus.

Resultado de Aprendizagem 5

Pretende-se neste nível que os candidatos conheçam outra forma de comunicação de ideias ou dados, a apresentação electrónica. Devem saber a diferença do âmbito e alcance desta forma de comunicação relativamente ao correio electrónico. Apresentações curtas e simples devem ser produzidas, com base em modelos pré-definidos, visando apenas familiarizar os candidatos com esta forma de comunicação. Deve-se chamar a atenção para a necessidade de uma cuidada elaboração do conteúdo. Devem ser usadas formas simples de mostra de diapositivos.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

No decorrer do módulo, os candidatos desenvolvem habilidades que devem ser avaliadas. Para tal devem os candidatos produzir evidências. A geração de evidência é essencialmente prática, podendo por vezes necessitar do acompanhamento de um explicação ou descrição escrita.
Quando a evidência prática fôr a elaboração de um produto, a avaliação basear-se-á sobre o produto apresentado. Por exemplo:

Texto impresso produzido com editor de texto;
Etiquetas para equipamento produzido com aplicação de desenho;
Texto impresso baixado da internet.

Quando a evidência prática fôr um comportamento ou uma acção, devem os tutores usar uma lista de verificação ("checklist") para anotação de observações efectuadas. Esta lista deve cobrir todos os aspectos constantes no âmbito de aplicação A avaliação basear-se-á nesta lista de verificação. Por exemplo, podem ser usadas listas de verificação na avaliação de:

Forma de lidar com o equipamento;
Eficiência no uso do teclado;
Redimensionamento de janelas do ambiente gráfico.

O período de observação não tem de se restringir apenas ao período de obtenção do correspondente resultado de aprendizagem mas pode cobrir outros resultados de aprendizagem. Por exemplo, se o candidato tem dificuldade em posicionar o rato sobre os botões certos, deve continuar a praticar e pode ser observado até ao final do módulo.
A evidência prática pode também ser obtida através de imagens do ecrã usado pelo candidato e que documentem a habilidade adquirida. Por exemplo, para avaliar operações sobre janelas do ambiente gráfico ou de gestão de ficheiros, podem ser suficientes imagens do ecrã:

Imagem do ecrã mostrando critério para localização de ficheiro;
Imagem do ecrã mostrando ficheiros salvos em determinada pasta;
Imagens do ecrã mostrando detalhes de ficheiros numa pasta.

Estas imagens podem também ser usadas para apoiar evidências registadas nas listas de verificação. Quando necessário pode-se usar mais do que uma imagem para documentar um elemento no âmbito de aplicação. Por exemplo:

imagem do ecrã antes da movimentação de um ficheiro e imagem do ecrã após movimentação do ficheiro para outra pasta

Imagem do ecrã com marca adicionada para página Web e imagem do ecrã depois de marca ter sido apagada.

Imagem do ecrã com resultados encontrados para assunto pesquisado e imagem de ecrã de página Web correspondente a um dos resultados

Na apresentação de imagens do ecrã, os candidatos devem explicitar a evidência produzida e se necessário acompanhar de pequenas notas explicativas ou de anotações sobre as imagens. Devem registar o seu nome e data de produção da evidência. Se não for possível imprimir todas as imagens do ecrã, devem os candidatos salvá-las em ficheiros, nomeá-los de forma a identificar o seu conteúdo e autoria. Devem elaborar uma lista de todas evidências produzidas, indicando quais as que foram impressas.

Métodos e instrumentos de avaliação

Sendo a geração de evidência essencialmente prática, os procedimentos de avaliação incidirão necessariamente sobre a evidência apresentada.

Para esse efeito os tutores utilizarão os instrumentos de avaliação que considerarem ser mais apropriados, sugerindo-se:

- Listas de verificação para registo de observações
- Listas de verificação de material impresso

Estas listas serão complementadas pelas evidências produzidas, impressas ou captadas.

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

1. ICT 1" e "ICT 2 – Unit Ref: U2003205 – Botswana
2. Operate a personal computer system - SAQA US ID 116932 – South Africa (RSA)
3. Use generic functions in a Graphical User Interface (GUI)-environment, SAQA US ID 117902 -RSA
4. Operate a personal computer – BSBCMN107A - © Australian National Training Authority

© Copyright PIREP 2008

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

3.12 UC HG053002 Utilizar aplicações de interface gráfico (GUI) para produção de documentos e folhas de cálculo simples

Registo da Unidade de Competência

Titilo da Unidade de Competência	Utilizar aplicações de interface gráfico (GUI) para produção de documentos e folhas de cálculo simples		
Descrição da Unidade de Competência: Após conclusão desta unidade o candidato será capaz de elaborar e produzir documentos e folhas de cálculo simples, usando respectivamente uma aplicação de processamento de texto e uma aplicação de folha de cálculo, ambas de interface gráfico			
Código:	HG053002	**Nível do QNQP:**	3
Campo:	**Habilidades Genéricas**	**Sub Campo:**	**Tecnologias de Informação e Comunicação**
Data de Registo:		**Data de Revisão do Registo:**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Produzir documentos simples usando um processador de texto de interface gráfico	a) Abre novo documento e inserir texto. b) Realça o texto em documento. c) Revê ortografia e gramática no documento. d) Imprime documento. e) Nomeia salvar e fechar documento. **Evidências Requeridas** Evidência escrita/prática: • 2 Textos inseridos e impressos (máximo 4 parágrafos), com partes do texto realçado • 1 Imagem dos 2 documentos nomeados e salvos em directório/pasta	Texto: letras e números. Realce: tipo, estilo e tamanho de letra/fonte, sublinhado, cor de letra e fundo.
2. Utilizar formas simples de formatação de documentos	a) Abrir e editar documento existente b) Formatar parágrafos de texto c) Definir parâmetros de página e numerar d) Visualizar página para impressão e) Definir parâmetros de impressão e imprimir documento **Evidências Requeridas** Evidência escrita/prática: 1 Documento impresso (com no máximo 1 página), após edição, correcção e formatação 1 Documento de 2 páginas impresso, após edição, correcção e formatação	Editar: copiar, cortar, colar, mover, apagar, p/frente e p/trás, desfazer, refazer, substituir. Formatar: espaçar, alinhar, afastar em relação a margem (indentar) , fazer tabulação. Parâmetros: margens, orientação, tamanho de papel, cor, qualidade de impressão.
3. Produzir folhas de cálculo simples usando aplicação de folha de cálculo de interface gráfico	a) Abrir nova folha e inserir texto, números e datas. b) Formatar conteúdos de celas. (texto, números, datas). c) Marcar e visualizar área para impressão. d) Definir parâmetros de impressão e imprimir. e) Nomear, salvar e fechar folha de cálculo. **Requisitos de Evidencias** Evidencia escrita//prática:	Texto: caracteres alfabéticos e numéricos. Formato de texto: tipo, estilo, tamanho, cor. Formato de números: decimais, percentagens.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	• 2 Folhas de cálculo inseridas, com conteúdo. Formatado e impressas (mínimo 4 linhas e 4 colunas, máximo 1 página). • 1 Imagem das 2 folhas de cálculo nomeadas e salvas em directório/pasta.	Formato de datas: ano de 2/4 dígitos, mês numérico/ nominal. Parâmetros: margens, orientação, tamanho de papel, cor, qualidade de impressão.
4. Fazer cálculos e formatações simples em folhas de cálculo	a) Abrir folha existente e editar conteúdo de celas. b) Manusear linhas e colunas e formatar celas. c) Introduzir fórmulas e funções simples. d) Ajustar aparência ('layout') de páginas e numerar. e) Visualizar e imprimir folha de cálculo. **Evidências Requeridas** Evidencia escrita/oral/prática: • 1 folha de cálculo (mínimo 4 linhas e 4 colunas, máximo 1 página), incluindo cálculos aritméticos, impressa após edição, manuseamento e formatação de celas. • 1 folha de cálculo impressa (máximo de 2 páginas), incluindo fórmulas e funções, e impressa com e sem apresentação de fórmulas utilizadas.	Editar: copiar, cortar, colar, mover, apagar, desfazer, refazer, substituir Manusear: inserir, seleccionar, copiar, apagar e mover. Formato de celas: cor, fundo, bordas. Fórmulas: aritméticas, função soma, função média. Aparência: largura/altura de colunas/linhas.

UC HG053002 Utilizar aplicações de interface gráfico (GUI) para produção de documentos e folhas de cálculo simples

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Pretende-se com este módulo que o candidato adquira as habilidades necessárias ao uso diário e satisfatório do computador em diferentes situações de trabalho na área vocacional da sua formação neste nível.
Ao completar este módulo o candidato estará apto a:

- Produzir e editar documentos, usando funções simples de um processador de texto com interface gráfico e aplicando simples formatações de texto, parágrafo, página e documento
- Produzir e editar folhas de cálculo simples, usando aplicação de folha de cálculo de interface gráfico, aplicando simples formatações de células e conteúdos e envolvendo fórmulas simples entre os seus dados

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

As actividades e tarefas atribuídas aos candidatos neste módulo serão de carácter essencialmente prático.

Resultado de Aprendizagem 1

Pretende-se que o candidato produza documentos simples e úteis tais como, cartas, memorandos, relatórios ou circulares. Os candidatos terão já desenvolvido habilidades de escrever e transmitir ideias, trata-se agora de aplicar características simples de processamento de texto, realçando aspectos principais contidos nos textos.
Uma forma de alcançar este resultado de aprendizagem, poderá ser o de utilizar 2 documentos, sendo um o ponto de partida e outro o texto final pretendido. Um dos documentos contém um simples texto desprovido de qualquer realce, enquanto o outro contém o mesmo texto com o realce pretendido.
As correcções e realces a efectuar no documento inicial serão gradualmente introduzidas conduzindo-o até ao texto final. A vantagem desta abordagem é a de não se desperdiçar tempo na elaboração do conteúdo. O processo de aprendizagem decorrerá no processo de transformação do documento inicial no documento final.
O referido texto deve ser planeado tanto em conteúdo como na forma final. Em termos de conteúdo deverá abordar temas da área de formação dos candidatos. Quanto à forma final deverá cobrir todos os elementos do âmbito de aplicação.
Outra forma de alcançar este resultado de aprendizagem é usar os requisitos definidos por uma organização para a produção dos seus documentos. Estes requisitos podem vir expressos, por exemplo, da seguinte forma:

> "Relatórios e circulares: serão produzidos usando letra do tipo 'Arial' de tamanho 10. O título ou assunto deverá ser realçado em negrito. Os subtítulos deverão ser sublinhados Os documentos serão produzidos em formato A4,...."
>
> Os candidatos devem saber criar novos documentos seguindo um modelo pré-definido, inserindo a informação com o tipo de letra e o estilo de texto tal como definidos nos requisitos.

O texto a utilizar ao longo do módulo deve ocupar pelo menos meia página A4 mas não mais que 1 página, e deve ser inserido pelos candidatos, proporcionando-lhes assim uma oportunidade de treino no uso do teclado. Recorde-se que os candidatos iniciam este módulo já familiarizados com o teclado e com o uso de um editor de texto.
Os candidatos devem aplicar características que realçam a visualização do texto ou partes, nomeadamente seleccionando o tipo, o estilo e o tamanho da letra, a cor, o sublinhado. As características aplicadas deverão estar de acordo com a forma final pretendida ou com os requisitos de estilo das organizações.
O texto pode conter erros de ortografia ou de gramática. Os candidatos devem saber utilizar as ferramentas disponíveis num processador de texto para verificar a ortografia e a gramática do texto existente ou inserido e proceder à sua correcção com vista a obtenção do texto final.
Ao salvar novos documentos, devem fazê-lo também de acordo com requisitos pré-estabelecidos, tanto em termos de localização como em termos de nomeação dos documentos. A atribuição de nomes deve permitir identificá-los facilmente em termos de objectivos, conteúdo e autoria.

Resultado de Aprendizagem 2

Pretende-se que o candidato saiba aplicar formatos apropriados a parágrafos de texto, dando-lhes o destaque e importância pretendidos.
Para alcançar este resultado de aprendizagem, pode-se utilizar 2 documentos, sendo um o ponto de partida e outro o formato final pretendido. Um dos documentos contém um simples texto desprovido de qualquer formatação, enquanto outro contém o mesmo texto já no formato pretendido.
As formatações a efectuar no documento existente serão gradualmente introduzidas conduzindo-o até ao formato final. Este deve cobrir todos os elementos do âmbito de aplicação. Se forem usados 2 documentos, as formatações a operar em cada um deles, devem no seu conjunto cobrir todos os elementos do âmbito de aplicação.
Pode-se atingir este resultado de aprendizagem usando também os requisitos de uma organização para a produção dos seus documentos, expressos da seguinte forma:

> "Relatórios e circulares: serão produzidos usando letra do tipo 'Arial' de tamanho 10. O texto será alinhado nas 2 margens com um espaçamento entre linhas de 1.5 linhas. A distância entre parágrafos será de 2 linhas. No início dos parágrafos o texto será alinhado com a margem esquerda. Os documentos serão produzidos em formato A4, com 2cm nas margens de topo e fundo e 2.5cm nas margens direita e esquerda"

Os candidatos devem saber aplicar transformações a um texto já existente e produzir um texto no formato final pretendido. Para transformar o texto já existente os candidatos devem saber usar funções de edição de texto, nomeadamente copiar, cortar, colar, mover, apagar (para frente e para trás), desfazer, refazer e substituir.
Os candidatos devem saber aplicar formatações simples ao texto, nomeadamente o espaçamento de linhas, o alinhamento às margens, o alinhamento em colunas usando tabulação, e o afastamento das margens com suspensão ("indent"). Se o documento tiver mais do que uma página, estas devem ser numeradas.
As características aplicadas deverão estar de acordo com o formato final pretendido ou com os requisitos de estilo das organizações.
Os candidatos devem saber visualizar previamente o documento para impressão, ajustar se necessário a sua formatação de página/impressão, nomeadamente margens, orientação do papel, cor e qualidade de impressão e finalmente imprimir.

Resultado de Aprendizagem 3

Neste nível, pretende-se que o candidato saiba produzir simples e úteis folhas de cálculo como por exemplo, folha de movimentação bancária, notas de entrega valorizadas, registos de utilização de fundos, relação de despesas efectuadas em

viagem, etc. Pretende-se que estas folhas de cálculo sejam apresentadas de forma profissional, contendo formatos apropriados que realcem aspectos contidos nas folhas.
Para alcançar este resultado de aprendizagem, deve-se formular o problema como ponto de partida. Gradualmente vai-se construindo a solução do problema inserindo primeiro os dados, formatando texto, números e datas de forma apropriada.
A formulação do problema deve ser planeada no conteúdo e no formato final. No conteúdo deverá abordar temas da área de formação dos candidatos. No formato final deverá cobrir todos os elementos do âmbito de aplicação e servirá de guião para obtenção do produto final.
Os candidatos devem saber criar novas folhas de cálculo respondendo à formulação do problema. Devem saber inserir os dados em formato de tabela, organizando-os em linhas e colunas de acordo com o problema. Ao salvar novas folhas de cálculo, devem fazê-lo de acordo com requisitos pré-estabelecidos, tanto em termos de localização como em termos da sua nomeação. A atribuição de nomes deve permitir identificá-las facilmente em termos de objectivos, conteúdo e autoria.
A folha de cálculo a produzir deve ter pelo menos 4 linhas e 4 colunas e deve ser inserida pelos candidatos. Os candidatos devem saber movimentar o cursor ao longo da folha de cálculo de forma eficiente. Não existe uma regra, mas é mais eficiente usar as teclas de movimentação para movimentar o cursor para celas contíguas e usar o rato, em combinação com as barras de deslocação vertical e horizontal, para o movimentar para celas mais distantes.
Devem saber formatar o conteúdo das células, aplicando a texto, valores numéricos e datas, as formatações adequadas, cobrindo os elementos referidos no âmbito de aplicação. Devem saber realçar a visualização do conteúdo nas células, seleccionando tipo, estilo e tamanho da letra, cor e sublinhado. As características aplicadas deverão estar de acordo com o formato final pretendido.
Os candidatos devem saber seleccionar a área de impressão, visualizá-la previamente de modo a ajustar, se necessário, parâmetros de formatação e disposição da página para impressão, tais como margens, orientação do papel, cor e qualidade de impressão, e finalmente imprimir em impressora instalada.

Resultado de Aprendizagem 4

Este resultado de aprendizagem vem na sequência do resultado anterior. Os candidatos devem saber aplicar transformações a uma folha de cálculo já existente e produzir uma folha com o formato final pretendido.
Para transformar a folha inicial devem saber aplicar, ao conteúdo das células, funções de edição tais como copiar, cortar, colar, mover, apagar, desfazer, refazer e substituir. Estas funções estão disponíveis na barra de ferramentas e/ou na barra de menus. Devem também saber manusear as células, linhas e colunas, aplicando-lhes também funções de edição e de redimensionamento de largura e altura.
Os candidatos devem saber formatar as células realçando bordas e cor. As características aplicadas deverão estar de acordo com o formato final pretendido.
Os candidatos devem saber inserir fórmulas simples relacionando células entre si. Nessas fórmulas devem saber utilizar operadores aritméticos ou funções internas simples, como por exemplo, as funções de soma, de média, de máximo, de mínimo e de contagem. Se for possível podem também iniciar-se na definição de fórmulas com condições.
Os candidatos devem saber definir linhas e colunas a serem impressas em todas as páginas, visualizar previamente a folha a imprimir, ajustando a aparência das páginas e numerando-as para posterior impressão

Abordagem na geração das evidências de avaliação

No decorrer do módulo, os candidatos desenvolvem habilidades que devem ser avaliadas. Para tal devem os candidatos produzir evidências. A geração de evidência é essencialmente prática, podendo necessitar do acompanhamento de uma explicação ou descrição escrita. A evidência pode também ser oral.

Quando a evidência prática for a elaboração de um produto, a avaliação basear-se-á sobre o produto apresentado. Por exemplo:

informe aos candidatos sobre as datas de realização das avaliações
carta dirigida ao centro, solicitando 1 sala para realização de encontro
resultados obtidos numa experiência de produção de hortícolas
folha de custos envolvidos na montagem de uma mostra de produtos

Os candidatos devem produzir documentos ou folhas de cálculo mostrando cada um dos elementos listados no âmbito de aplicação. Se necessário podem produzir mais do que um documento ou folha de cálculo para evidenciar toda a gama de formatos.

Quando a evidência prática fôr um comportamento ou uma acção, devem os tutores usar uma lista de verificação ("checklist") para anotação de observações efectuadas. Esta lista deve cobrir todos os aspectos constantes no âmbito de aplicação A avaliação basear-se-á nesta lista de verificação. Por exemplo, podem ser usadas listas de verificação na avaliação de:

manuseamento do tabulador para alinhamento de um texto em colunas
formatação de quadro com despesas de uma viagem

A evidência prática pode também ser obtida através de imagens do ecrã usado pelo candidato e que documentem a habilidade adquirida. Por exemplo:

imagem do ecrã mostrando texto alinhado em colunas
imagem do ecrã mostrando folha de cálculo arquivada em pasta indicada

Estas imagens podem também ser usadas para apoiar evidências registadas nas listas de verificação. Quando necessário pode-se usar mais do que uma imagem para documentar um elemento no âmbito de aplicação. Por exemplo:
imagem do ecrã mostrando definição de parâmetros de página e imagem mostrando a pré-visualização para impressão
imagem do ecrã mostrando folha de cálculo antes e depois de formatação de dados evidenciando uma tabela

Na apresentação de imagens do ecrã, os candidatos devem explicitar a evidência produzida e se necessário acompanhar de pequenas notas explicativas ou de anotações sobre as imagens. Devem registar o seu nome e data de produção da evidência. Se não for possível imprimir todas as imagens do ecrã, devem os candidatos salvá-las em ficheiros, nomeá-los de forma a identificar o seu conteúdo e autoria. Devem elaborar uma lista de todas evidências produzidas, indicando quais as que foram

Métodos e instrumentos de avaliação

Sendo a geração de evidência essencialmente prática, os procedimentos de avaliação incidirão necessariamente sobre a evidência apresentada, seja ela impressa, como é o caso de documentos ou folhas de cálculo, ou escrita e oral, como é o caso do plano e mostra de apresentações.

Para esse efeito os tutores utilizarão os instrumentos de avaliação que considerarem ser mais apropriados, sugerindo-se:

- Listas de verificação para registo de observações
- Listas de verificação de material impresso

Estas listas serão complementadas pelas evidências produzidas e impressas/ captadas.

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

1. ICT 1" e "ICT 2 – Unit Ref: U2003205 – Botswana
2. Word process a simple document. BOTA ID Code 00031.01.01 – Botswana
3. Use a Graphical User Interface (GUI)-based word processor to create and edit documents. SAQA US ID 116938 – South Africa
4. Use a Graphical User Interface (GUI)-based word processor to format documents. SAQA US ID 117924 – South Africa
5. Use a Graphical User Interface (GUI)-based presentation application to create and edit slide presentations. SAQA US ID 116933 – South Africa
6. Use a Graphical User Interface (GUI)-based spreadsheet application to create and edit spreadsheets. SAQA US ID 116937 – South Africa

© Copyright PIREP 2008

Este módulo é propriedade da ANEP e de uso exclusivo das instituições, por esta, acreditadas. Não deve ser usado para outros fins sem a autorização expressa do Director Geral da ANEP.

4 UNIDADES DE COMPETÊNCIA OBRIGATÓRIAS DE HABILIDADES VOCACIONAIS

4.1 UC EPI023015251 - Interpretar os princípios (fundamentos) de termodinâmica, aplicados à refrigeração e climatização

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Interpretar os princípios (fundamentos) de termodinâmica, aplicados à refrigeração e climatização**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de compreender e aplicar os princípios fundamentais da termodinâmica no contexto da refrigeração e climatização, interpretando os ciclos termodinâmicos utilizados, avaliando as propriedades e impactos ambientais dos fluidos refrigerantes e aplicando as leis da termodinâmica em diferentes sistemas de refrigeração, analisando o comportamento térmico dos componentes e propondo melhorias para optimização do desempenho dos sistemas, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023015251	**Nível do QNQP**	Ceriticado Vocacional 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Demonstrar conhecimento sobre os conceitos fundamentais da termodinâmica.	a) Reconhece e descreve os conceitos básicos de energia, calor e trabalho. b) Identifica as propriedades termodinâmicas de substâncias puras. c) Relaciona os princípios das leis da termodinâmica com os sistemas térmicos. d) Aplica conceitos de equilíbrio térmico em sistemas fechados e abertos.	**Âmbito:** Entendimento básico de sistemas térmicos em equipamentos de refrigeração e climatização, promovendo a análise inicial de eficiência energética. **Material/Equipamento:** • Tabelas de propriedades termodinâmicas • Calculadora científica
	Evidências Requeridas	

	O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Reconhecer e descrever os conceitos básicos de energia, calor e trabalho, diferenciando suas formas e aplicações nos sistemas térmicos. b) Identificar as propriedades termodinâmicas de substâncias puras, interpretando tabelas de vapor e diagramas termodinâmicos. c) Relacionar os princípios das leis da termodinâmica com o funcionamento de sistemas térmicos, avaliando sua eficiência e aplicabilidade. d) Aplicar conceitos de equilíbrio térmico em sistemas fechados e abertos, analisando suas implicações para a refrigeração e climatização **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de aplicar os conceitos fundamentais da termodinâmica na prática, resolvendo problemas técnicos, analisando sistemas térmicos e propondo soluções para optimizar o desempenho energético. Ele deve ser capaz de interpretar correctamente tabelas e diagramas termodinâmicos, calcular grandezas térmicas e justificar tecnicamente a escolha de métodos e processos que garantam maior eficiência nos sistemas térmicos.	• Simuladores de sistemas térmicos • Diagramas de equilíbrio térmico
2. Interpretar os ciclos termodinâmicos aplicados à refrigeração doméstica e comercial	a) Descreve o ciclo de compressão de vapor e suas etapas. b) Reconhece os principais componentes dos sistemas de refrigeração. c) Analisa os diagramas P-h e T-s de ciclos termodinâmicos. d) Calcula o coeficiente de desempenho (COP) dos ciclos de refrigeração. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre o ciclo termodinâmico aplicado à refrigeração doméstica e comercial por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de diagramas termodinâmicos e participação em actividades práticas ou seminários. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Descrever os ciclos de compressão de vapor e de absorção explicando suas etapas (compressão, condensação, expansão e evaporação) e suas funções	**Âmbito:** Entendimento e análise de ciclos de compressão de vapor usados em sistemas de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** • Diagramas de Mollier (P-h e T-s) • Bancadas experimentais de ciclos de refrigeração • Manuais técnicos dos sistemas *Software* de simulação de ciclos

	no processo de refrigeração. b) Reconhecer os principais componentes dos sistemas de refrigeração, identificando suas funções e importância para o funcionamento eficiente do ciclo. c) Analisar os diagramas P-h e T-s dos ciclos termodinâmicos, interpretando as mudanças de estado dos fluidos refrigerantes ao longo do ciclo e sua influência no desempenho do sistema. d) Calcular o coeficiente de desempenho (COP) dos ciclos de refrigeração, utilizando equações apropriadas e avaliando a eficiência energética do sistema. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de interpretar e aplicar os conceitos dos ciclos termodinâmico de refrigeração na prática, analisando diagramas termodinâmicos, identificando correctamente os componentes do sistema e calculando o COP para avaliar a eficiência do ciclo. Deve ainda ser capaz de correlacionar os parâmetros operacionais com a optimização do desempenho do sistema e propor melhorias técnicas baseadas nos conceitos termodinâmicos.	
3. Avaliar propriedades e impactos dos fluidos refrigerantes	a) Identifica os principais fluidos refrigerantes e suas características termodinâmicas. b) Avalia os efeitos ambientais e de segurança associados ao uso de diferentes fluidos refrigerantes. c) Analisa o comportamento de fluidos refrigerantes em sistemas de refrigeração. d) Selecciona fluidos refrigerantes adequados para aplicações específicas. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre as propriedades e impactos dos fluidos refrigerantes por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou seminários. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar os principais fluidos refrigerantes, descrevendo suas características termodinâmicas, incluindo propriedades como pressão, temperatura de	**Âmbito:** Processo de escolha e avaliação dos fluidos refrigerantes, garantindo eficiência, segurança e conformidade ambiental. **Material/Equipamento:** • Tabelas de propriedades de fluidos refrigerantes • Normas de regulamentação ambiental • Equipamentos de medição de pressão e temperatura • Simuladoraes para testes de fluidos

	evaporação e condensação, e eficiência energética. b) Avaliar os efeitos ambientais e de segurança associados ao uso de diferentes fluidos refrigerantes, considerando aspectos como Potencial de Aquecimento Global (GWP), Potencial de Destruição do Ozónio (ODP) e toxicidade. c) Analisar o comportamento dos fluidos refrigerantes em sistemas de refrigeração, avaliando sua compatibilidade com compressores, trocadores de calor e outros componentes do ciclo de refrigeração. d) Seleccionar fluidos refrigerantes adequados para aplicações específicas, considerando critérios técnicos, ambientais, de segurança e eficiência energética. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de avaliar e aplicar conhecimentos sobre fluidos refrigerantes na prática, analisando a escolha e uso adequado dos fluidos em diferentes sistemas de refrigeração. Deve ser capaz de interpretar tabelas de propriedades termodinâmicas, comparar diferentes fluidos refrigerantes em termos de eficiência e impacto ambiental, além de justificar tecnicamente a selecção de um fluido adequado para uma aplicação específica, garantindo conformidade com regulamentos ambientais e de segurança.	
4. Aplicar as leis da termodinâmica em sistemas de refrigeração	a) Aplica a primeira lei da termodinâmica para calcular energia, trabalho e calor. b) Utiliza a segunda lei da termodinâmica para avaliar a eficiência de sistemas de refrigeração. c) Analisa os processos reversíveis e irreversíveis em sistemas térmicos. d) Relaciona os conceitos de entropia e energia disponível nos sistemas de refrigeração. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a aplicação das leis da termodinâmica em sistemas de refrigeração por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou seminários.	**Âmbito:** Análise energética e operacional de sistemas térmicos, visando optimização e eficiência em equipamentos de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** • Equipamentos de medição de trabalho e calor • Simuladores de sistemas térmicos • Diagramas de entropia • Calculadora científica avançada

	O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Aplicar a primeira lei da termodinâmica para calcular energia, trabalho e calor em processos de refrigeração, determinando balanços energéticos e avaliando perdas térmicas. b) Utilizar a segunda lei da termodinâmica para avaliar a eficiência de sistemas de refrigeração, analisando a relação entre energia útil e energia dissipada. c) Analisar os processos reversíveis e irreversíveis em sistemas térmicos, identificando factores que afectam o desempenho e a eficiência dos ciclos de refrigeração. d) Relacionar os conceitos de entropia e energia disponível nos sistemas de refrigeração, avaliando a degradação da energia e suas implicações na optimização dos processos. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de aplicar os conceitos das leis da termodinâmica na prática, resolvendo cálculos de energia, calor e trabalho em sistemas de refrigeração, interpretando a eficiência dos ciclos térmicos e avaliando os efeitos da irreversibilidade nos processos. Deve ser capaz de justificar tecnicamente a escolha de parâmetros operacionais que optimizem o desempenho dos sistemas de refrigeração, garantindo eficiência energética e conformidade com normas técnicas.	

UC EPI023015251 - Interpretar os princípios (fundamentos) de termodinâmica, aplicados à refrigeração e climatização

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio, sendo que nenuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 80 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 80 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender os princípios fundamentais da termodinâmica e sua aplicação prática nos sistemas de refrigeração e climatização, áreas essenciais para a melhoria da qualidade de vida e a eficiência energética em diversos sectores industriais, comerciais e residenciais. A termodinâmica fornece a base científica para entender como a energia térmica é transformada e transferida, sendo um pilar central no funcionamento de equipamentos de refrigeração e climatização. Este módulo permitirá aos formandos explorar conceitos como calor, trabalho, energia interna e eficiência, além de familiarizar-se com os ciclos termodinâmicos aplicados à refrigeração, como o ciclo de compressão de vapor. O entendimento dessas bases teóricas é crucial para analisar, interpretar e optimizar sistemas térmicos, promovendo operações seguras, eficientes e ambientalmente sustentáveis. Com o aprendizado deste módulo, os formandos estarão mais bem preparados para solucionar problemas técnicos, adoptar inovações tecnológicas e contribuir para o desenvolvimento de práticas ecológicas no campo da refrigeração e climatização.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino:

- **Princípios Fundamentais da Termodinâmica**

Os conceitos fundamentais de energia, calor e trabalho são a base para a compreensão dos processos térmicos em sistemas de refrigeração e climatização. O estudo das propriedades das substâncias puras, como temperatura, pressão, volume específico, entalpia e entropia, é essencial para a interpretação do comportamento dos fluidos refrigerantes e dos sistemas térmicos. O equilíbrio térmico e as leis da termodinâmica devem ser abordados de forma aplicada, garantindo que os candidatos compreendam sua importância na eficiência dos sistemas. É fundamental que o formador relacione esses conceitos a aplicações práticas e demonstre como eles influenciam o desempenho e a eficiência energética dos equipamentos de refrigeração.

- **Ciclos Termodinâmicos em Sistemas de Refrigeração e Climatização**

Os ciclos termodinâmicos são essenciais para entender o funcionamento dos sistemas de refrigeração. O ciclo de compressão de vapor, amplamente utilizado na indústria, deve ser explorado em detalhe, desde sua descrição teórica até sua aplicação prática. Outros ciclos, como o de absorção, devem ser discutidos como alternativas para aplicações específicas. O uso de diagramas P-h e T-s é essencial para visualizar o comportamento dos fluidos refrigerantes e facilitar a compreensão dos processos termodinâmicos. O

formador deve evitar a abordagem puramente teórica, incentivando a análise prática de sistemas reais, a resolução de cálculos de rendimento e a comparação entre ciclos ideais e reais.

- **Propriedades e Impactos Ambientais dos Fluidos Refrigerantes**

O impacto ambiental dos fluidos refrigerantes deve ser abordado de maneira detalhada, considerando aspectos como ODP (Ozone Depletion Potential) e GWP (Global Warming Potential). Além de conhecer as propriedades termodinâmicas dos principais fluidos, os candidatos devem compreender as regulamentações ambientais, como os Protocolos de Montreal e de Quioto, que limitam o uso de substâncias prejudiciais à camada de ozónio e ao efeito estufa. O formador deve enfatizar a necessidade de boas práticas no manuseio e descarte de fluidos refrigerantes, bem como incentivar o uso de alternativas ecológicas e mais eficientes.

- **Aplicação das Leis da Termodinâmica em Sistemas de Refrigeração**

A Primeira Lei da Termodinâmica é fundamental para a análise energética dos sistemas de refrigeração, permitindo compreender como a energia se transforma e se conserva dentro dos ciclos térmicos. A Segunda Lei, por sua vez, explica a irreversibilidade dos processos e a importância da eficiência energética. Conceitos como coeficiente de desempenho (COP) e entropia devem ser explorados de forma aplicada, para que os candidatos possam avaliar e optimizar sistemas de refrigeração. O formador deve garantir que os alunos não apenas compreendam as equações matemáticas, mas saibam utilizá-las para analisar e melhorar o desempenho dos sistemas.

Avaliação do Desempenho:

- **Critérios de Avaliação**

A avaliação do módulo deve ser estruturada para garantir que o candidato desenvolva tanto o conhecimento teórico quanto as habilidades práticas. Provas escritas devem incluir questões que exijam cálculos e interpretações de diagramas termodinâmicos, enquanto actividades laboratoriais devem permitir a observação e manipulação de sistemas de refrigeração. A análise de estudos de caso reais pode ser utilizada para avaliar a capacidade dos candidatos de identificar problemas e propor soluções eficientes. Além disso, trabalhos práticos e simulações podem ser empregues para reforçar a aprendizagem e incentivar o pensamento crítico na aplicação dos conceitos termodinâmicos.

- **Considerações Metodológicas**

A abordagem metodológica deve equilibrar teoria e prática, garantindo que os candidatos compreendam os conceitos fundamentais e saibam aplicá-los na operação e manutenção de sistemas de refrigeração. O uso de ferramentas digitais, como softwares de simulação, pode auxiliar na visualização dos ciclos termodinâmicos e na análise de desempenho dos sistemas. A resolução de problemas reais, discussões em grupo e estudos de caso devem ser incentivados para promover uma aprendizagem activa. O formador deve evitar aulas excessivamente teóricas e desconectadas da prática, garantindo que os alunos desenvolvam competências aplicáveis ao mercado de trabalho.

Resultados de aprendizagem:

Resultado e Aprendizagem 1: Compreender os Conceitos Fundamentais da Termodinâmica

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, simulações computacionais, experimentos laboratoriais e análises de estudos de caso, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de compreender os conceitos fundamentais da termodinâmica e sua aplicação em sistemas de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Explicar os conceitos fundamentais da termodinâmica, incluindo energia, calor, trabalho e entropia.

- Identificar as propriedades termodinâmicas das substâncias puras, como pressão, volume, temperatura e entalpia.
- Diferenciar processos termodinâmicos (isotérmico, isobárico, isocórico e adiabático) e suas aplicações.
- Compreender a relação entre as leis da termodinâmica e os sistemas térmicos, garantindo a análise correcta dos processos energéticos.

- Aplicar os conceitos de eficiência térmica em sistemas de refrigeração e climatização, garantindo optimização do desempenho operacional.

Resultado e Aprendizagem 2: Interpretar os Ciclos Termodinâmicos Aplicados à Refrigeração

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando simulações de ciclos termodinâmicos, experimentos laboratoriais, análise de diagramas P-h e T-s e demonstrações práticas de funcionamento de sistemas frigoríficos, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de interpretar e analisar os ciclos termodinâmicos utilizados em sistemas de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Identificar os principais ciclos termodinâmicos utilizados na refrigeração, incluindo o ciclo de compressão de vapor e o ciclo de absorção.
- Analisar o comportamento dos ciclos de refrigeração através de diagramas P-h e T-s.
- Explicar o funcionamento dos principais componentes do ciclo de refrigeração, como compressor, condensador, válvula de expansão e evaporador.
- Avaliar os factores que influenciam a eficiência dos ciclos frigoríficos, como superaquecimento, sub-resfriamento e variações na pressão de operação.
- Utilizar software de simulação para mapear variações de temperatura, pressão e entalpia ao longo do ciclo frigorífico, garantindo entendimento prático e aplicado dos conceitos.

Resultado e Aprendizagem 3: Avaliar Propriedades e Impactos dos Fluidos Refrigerantes
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando análise de tabelas e diagramas de refrigerantes, estudos de impacto ambiental, testes laboratoriais de propriedades físicas e químicas dos fluidos e simulações computacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de avaliar as propriedades dos fluidos refrigerantes e seu impacto ambiental, garantindo uma escolha segura e sustentável.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Identificar as principais propriedades dos fluidos refrigerantes, incluindo pressão de saturação, temperatura de ebulição, entalpia e capacidade térmica.
- Diferenciar os tipos de fluidos refrigerantes e suas aplicações em sistemas de refrigeração e climatização.
- Avaliar o impacto ambiental dos fluidos refrigerantes, considerando potencial de aquecimento global (GWP) e impacto na camada de ozónio (ODP).
- Analisar a regulamentação e normas ambientais aplicadas aos fluidos refrigerantes, como ISO 817 (Classificação de Fluidos Refrigerantes) e Protocolo de Montreal.
- Seleccionar fluidos refrigerantes alternativos e sustentáveis, garantindo eficiência energética e minimizando impactos ambientais.

Resultado e Aprendizagem 4: Aplicar as Leis da Termodinâmica em Sistemas de Refrigeração

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando experimentos laboratoriais, simulações computacionais, cálculos de eficiência energética e análise de estudos de caso sobre aplicação das leis da termodinâmica em sistemas frigoríficos, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de aplicar correctamente as leis da termodinâmica na análise e optimização de sistemas de refrigeração.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Aplicar a Primeira Lei da Termodinâmica (Princípio da Conservação da Energia) aos sistemas frigoríficos, analisando o balanço energético do ciclo de refrigeração.
- Interpretar a Segunda Lei da Termodinâmica e sua relação com a eficiência dos sistemas de refrigeração e climatização, compreendendo a influência da entropia nos processos térmicos.
- Calcular o Coeficiente de Performance (COP) dos sistemas de refrigeração, avaliando a eficiência energética conforme ISO 16358.
- Analisar a influência das condições operacionais nos ciclos de refrigeração, ajustando parâmetros como temperatura de condensação, sub-resfriamento e superaquecimento para optimização do sistema.
- Integrar conceitos de termodinâmica na manutenção e operação de equipamentos de refrigeração, garantindo funcionamento eficiente e económico.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado e Aprendizagem 1: Compreender os conceitos fundamentais da termodinâmica

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Aplicação de conceitos de termodinâmica em situações reais de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre os princípios fundamentais da termodinâmica e sua relação com os sistemas de refrigeração e climatização.

Actividades Sugeridas:

- Explicação prática das leis da termodinâmica através de experimentos com sistemas térmicos.
- Análise da transferência de calor em materiais diferentes e seu impacto na eficiência térmica.
- Demonstração da conversão de energia térmica em trabalho mecânico.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Compreensão dos conceitos de calor, trabalho, entalpia e entropia.
- Habilidade para aplicar as leis da termodinâmica em processos reais.
- Capacidade de relacionar os princípios da termodinâmica com a eficiência energética dos sistemas.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam aplicação dos conceitos fundamentais da termodinâmica a sistemas práticos.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem memorização de fórmulas sem aplicação contextualizada.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Explique a relação entre calor, trabalho e energia interna em um sistema termodinâmico fechado."

Exemplo de Actividade Prática:
"Demonstre experimentalmente a condução de calor em diferentes materiais e analise os resultados com base nos conceitos fundamentais da termodinâmica."

Resultado e Aprendizagem 2: Interpretar os ciclos termodinâmicos aplicados à refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise e interpretação dos ciclos termodinâmicos de refrigeração em sistemas reais ou simulados.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre os ciclos de compressão de vapor, absorção e suas variações.

Actividades Sugeridas:

- Representação gráfica do ciclo de compressão de vapor em um diagrama de pressão e entalpia (p-h).
- Comparação entre diferentes ciclos de refrigeração e suas aplicações.
- Simulação do comportamento do fluido refrigerante ao longo do ciclo.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Compreensão do **funcionamento do ciclo de refrigeração por compressão de vapor**.
- Capacidade de **interpretar diagramas termodinâmicos e identificar pontos críticos do ciclo**.
- Conhecimento sobre **eficiência energética dos ciclos e impacto na refrigeração**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que testem a capacidade dos formandos de analisar e interpretar ciclos termodinâmicos aplicados à refrigeração.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas solicitem a descrição dos ciclos sem exigir interpretação de dados reais.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Descreva o ciclo de compressão de vapor em um sistema de refrigeração e explique a função de cada componente."

Exemplo de Actividade Prática:

"Analise um ciclo de refrigeração real utilizando um diagrama p-h e identifique os pontos de compressão, condensação, expansão e evaporação."

Resultado e Aprendizagem 3: Avaliar propriedades e impactos dos fluidos refrigerantes

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Comparação do desempenho de diferentes fluidos refrigerantes em um sistema de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre propriedades termodinâmicas, impacto ambiental e regulamentações.

Actividades Sugeridas:

- Comparação entre fluidos refrigerantes quanto a pressão, temperatura, entalpia e impacto ambiental.
- Avaliação da eficiência energética de sistemas operando com diferentes fluidos.
- Análise da substituição de fluidos convencionais por opções sustentáveis.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre classificação e regulamentação dos fluidos refrigerantes (CFCs, HCFCs, HFCs, hidrocarbonetos e CO_2).
- Capacidade de analisar os impactos ambientais e a eficiência térmica dos fluidos refrigerantes.
- Compreensão das propriedades termodinâmicas e químicas dos fluidos.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que testem a compreensão das propriedades dos fluidos refrigerantes e suas implicações ambientais e energéticas.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas exijam listagem de fluidos sem análise técnica.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Compare os fluidos refrigerantes R-134a e R-600a em termos de eficiência, impacto ambiental e segurança."

Exemplo de Actividade Prática:
"Utilize um sistema de refrigeração com diferentes fluidos refrigerantes e compare seu desempenho em termos de pressão, temperatura e eficiência energética."

Resultado e Aprendizagem 4: Aplicar as leis da termodinâmica em sistemas de refrigeração

Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Cálculo da eficiência de um sistema de refrigeração utilizando as leis da termodinâmica.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre aplicação das leis da termodinâmica na refrigeração.

Actividades Sugeridas:
- Cálculo do Coeficiente de Performance (COP) e eficiência de sistemas de refrigeração.
- Demonstração da aplicação da 1ª e 2ª leis da termodinâmica em sistemas frigoríficos.
- Análise de perdas de energia em um sistema de refrigeração e propostas de melhoria.

Aspectos Críticos a Considerar:
- Conhecimento sobre as leis da termodinâmica e sua aplicação na refrigeração.
- Capacidade de avaliar a eficiência energética de sistemas de refrigeração e propor melhorias.
- Aplicação de ferramentas matemáticas para análise de desempenho térmico.

Observações para Elaboração e Correcção:
- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a aplicação real das leis da termodinâmica em sistemas frigoríficos.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de cálculos e análises práticas.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Explique como a 1ª e a 2ª lei da termodinâmica se aplicam ao funcionamento de um sistema de refrigeração e como influenciam sua eficiência."

Exemplo de Actividade Prática:
"Calcule o Coeficiente de Performance (COP) de um sistema de refrigeração real, utilizando dados colectados durante sua operação."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado e Aprendizagem 1: Compreender os conceitos fundamentais da termodinâmica

Métodos de Avaliação:
- **Observação directa**: O formador avalia o desempenho dos formandos durante Actividades práticas.
- **Demonstração prática**: Os formandos devem demonstrar a compreensão dos conceitos básicos em situações práticas.
- **Estudos de caso**: Análise de aplicações reais da termodinâmica na refrigeração.
- **Teste escrito e oral**: Questões objectivas e discursivas para avaliar a compreensão teórica.

Instrumentos de Avaliação:

- **Questionários e provas escritas**: Perguntas sobre princípios de termodinâmica, energia, calor, trabalho e entropia.
- **Relatórios técnicos**: Explicação de fenómenos termodinâmicos em sistemas de refrigeração.
- **Actividades experimentais**: Testes laboratoriais que demonstram conceitos fundamentais, como condução de calor e variação de temperatura.
- **Listas de verificação**: Critérios para avaliar a compreensão de conceitos fundamentais durante as aulas práticas.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique a relação entre calor, trabalho e energia interna em um sistema termodinâmico fechado."

Exemplo de Actividade Prática:
"Demonstre experimentalmente a condução de calor em diferentes materiais e analise os resultados com base nos conceitos fundamentais da termodinâmica."

Resultado e Aprendizagem 2: Interpretar os ciclos termodinâmicos aplicados à refrigeração
Métodos de Avaliação:

- **Simulações práticas**: Os formandos analisam os ciclos termodinâmicos utilizando softwares ou equipamentos reais.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes escritos sobre os ciclos e práticas de medição de variáveis como temperatura e pressão.
- **Discussão em grupo**: Análise de casos de aplicação de diferentes ciclos de refrigeração.
- **Estudos comparativos**: Comparação entre diferentes ciclos de refrigeração e suas eficiências.

Instrumentos de Avaliação:

- **Diagramas p-h (pressão x entalpia)**: Os formandos devem representar e analisar os ciclos termodinâmicos.
- **Provas de desempenho prático**: Interpretação e explicação de ciclos de refrigeração aplicados em equipamentos reais.
- **Relatórios técnicos**: Explicação dos processos envolvidos no ciclo de compressão de vapor.
- **Checklists de avaliação prática**: Verificação da capacidade dos formandos de interpretar e explicar um ciclo termodinâmico.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Descreva o ciclo de compressão de vapor em um sistema de refrigeração e explique a função de cada componente."

Exemplo de Actividade Prática:
"Analise um ciclo de refrigeração real utilizando um diagrama p-h e identifique os pontos de compressão, condensação, expansão e evaporação."

Resultado e Aprendizagem 3: Avaliar propriedades e impactos dos fluidos refrigerantes

Métodos de Avaliação:

- **Pesquisa dirigida**: Os formandos investigam e comparam diferentes tipos de fluidos refrigerantes.
- **Testes laboratoriais**: Medição de propriedades termodinâmicas como pressão, temperatura e entalpia de diferentes fluidos.
- **Discussão e apresentação**: Análise dos impactos ambientais dos fluidos refrigerantes.
- **Prova teórica e prática**: Questões sobre propriedades dos fluidos e avaliação de seu desempenho.

Instrumentos de Avaliação:

- **Experimentos laboratoriais**: Testes práticos para verificar o comportamento de diferentes fluidos refrigerantes.
- **Fichas de análise**: Formulários para comparar propriedades e impactos ambientais dos fluidos refrigerantes.
- **Estudos de caso**: Análise de impacto ambiental de fluidos refrigerantes e alternativas sustentáveis.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre a substituição de fluidos convencionais por opções sustentáveis.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Compare os fluidos refrigerantes R-134a e R-600a em termos de eficiência, impacto ambiental e segurança."

Exemplo de Actividade Prática:
"Utilize um sistema de refrigeração com diferentes fluidos refrigerantes e compare seu desempenho em termos de pressão, temperatura e eficiência energética."

Resultado e Aprendizagem 4: Aplicar as leis da termodinâmica em sistemas de refrigeração

Métodos de Avaliação:
- **Actividades práticas**: Aplicação das leis da termodinâmica em cálculos e medições em sistemas reais.
- **Provas escritas**: Questões sobre a 1ª e 2ª leis da termodinâmica e suas aplicações.
- **Cálculo de eficiência**: Os formandos realizam medições e cálculos para determinar o desempenho dos sistemas de refrigeração.
- **Discussões e debates**: Análise do impacto das leis da termodinâmica na eficiência energética.

Instrumentos de Avaliação:
- **Provas escritas**: Cálculos de eficiência e interpretação de dados experimentais.
- **Experimentos laboratoriais**: Determinação do Coeficiente de Performance (COP) de um sistema real.
- **Listas de verificação**: Critérios para avaliação da aplicação prática das leis da termodinâmica.
- **Relatórios de análise**: Discussão sobre optimização de sistemas de refrigeração com base nas leis da termodinâmica.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique como a 1ª e a 2ª lei da termodinâmica se aplicam ao funcionamento de um sistema de refrigeração e como influenciam sua eficiência."

Exemplo de Actividade Prática:
"Calcule o Coeficiente de Performance (COP) de um sistema de refrigeração real, utilizando dados colectados durante sua operação."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2020). **Thermodynamics: An Engineering Approach** (9th ed.). McGraw-Hill Education.
[2] Stoecker, W. F., & Jones, J. W. (1982). **Refrigeration and Air Conditioning** (2nd ed.). McGraw-Hill Education.
[3] ASHRAE. (2017). **ASHRAE Handbook—Fundamentals**. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

[4] McQuiston, F. C., Parker, J. D., & Spitler, J. D. (2005). **Heating, Ventilating, and Air Conditioning: Analysis and Design** (6th ed.). Wiley.

Copyright ANEP 2025
Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.2 UC EPI023016251 - Interpretar e aplicar fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho em refrigeração e climatização

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Interpretar e aplicar fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho em Refrigeração e climatização.**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de interpretar e aplicar os fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho no contexto da refrigeração e climatização, identificando riscos ocupacionais, aplicando normas de segurança, implementando procedimentos de resposta a emergências, garantindo a conformidade com os regulamentos vigentes e respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023016251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Identificar riscos ocupacionais	a) Conhece os tipos de riscos ocupacionais associados ao trabalho em refrigeração e climatização. b) Reconhece os agentes físicos, químicos, biológicos e ergonómicos nos ambientes de trabalho. c) Analisa os impactos dos riscos ocupacionais na saúde dos trabalhadores. d) Propõe medidas de prevenção para minimizar riscos no ambiente laboral. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a identificação de riscos ocupacionais no sector de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou seminários. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Conhecer os tipos de riscos ocupacionais associados ao trabalho em refrigeração e climatização, incluindo riscos mecânicos, eléctricos, térmicos, químicos e de	**Âmbito:** Análise de riscos em oficinas, fábricas e locais de instalação de equipamentos de refrigeração, promovendo a segurança dos trabalhadores e a protecção do meio ambiente. **Material/Equipamento:** • Formulários de análise de risco • EPI (Equipamentos de Protecção Individual) • *Checklists* de segurança • Normas técnicas e regulamentos sore higiene e segurança no trabalho

	queda. b) Reconhecer os agentes físicos, químicos, biológicos e ergonómicos nos ambientes de trabalho, identificando suas fontes e impactos na segurança ocupacional. c) Analisar os impactos dos riscos ocupacionais na saúde dos trabalhadores, avaliando casos de exposição a agentes nocivos e suas consequências para a integridade física e mental. d) Propor medidas de prevenção para minimizar riscos no ambiente laboral, aplicando normas de segurança, uso correcto de Equipamentos de Protecção Individual (EPI) e medidas de controlo de riscos ambientais. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de avaliar e aplicar medidas de segurança no ambiente de trabalho, identificando riscos ocupacionais em instalações de refrigeração e climatização. Deve ser capaz de realizar análises de risco, sugerir práticas seguras para minimizar acidentes e implementar estratégias para a melhoria da segurança ocupacional, garantindo conformidade com normas e regulamentos de saúde e segurança do trabalho.	
2. Aplicar normas de segurança no trabalho	a) Conhece as normas nacionais e internacionais de segurança no trabalho. b) Avalia a conformidade das actividades com os padrões de segurança estabelecidos. c) Implementa medidas de segurança em instalações e manutenção. d) Relata e documenta incidentes de segurança conforme exigido. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a aplicação das normas de segurança no trabalho por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou seminários. O candidato, deve ser capaz de: a) Conhecer as normas nacionais e internacionais de segurança no trabalho, incluindo regulamentos específicos para o sector de refrigeração e climatização. b) Avaliar a conformidade das actividades com os padrões de segurança estabelecidos, identificando falhas e propondo adequações para garantir um ambiente	**Âmbito:** Rotinas de instalação e manutenção de sistemas de refrigeração, garantindo que os procedimentos sigam padrões de segurança regulamentados. **Material/Equipamento:** • Normas técnicas (ISO, NP, OSHA, etc.) • Extintores de incêndio • Manual de segurança do equipamento • Quadro de sinalização de segurança

	seguro. c) Implementar medidas de segurança em instalações e manutenção, aplicando procedimentos correctos, uso adequado de Equipamentos de Protecção Individual (EPI) e sinalização de áreas de risco. d) Relatar e documentar incidentes de segurança conforme exigido, preenchendo formulários apropriados, elaborando relatórios de ocorrência e sugerindo melhorias para evitar recorrências. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de aplicar normas de segurança no ambiente de trabalho, garantindo que as actividades de refrigeração e climatização sejam realizadas em conformidade com os regulamentos vigentes. Deve ser capaz de inspeccionar locais de trabalho, avaliar riscos, sugerir melhorias nas práticas de segurança e relatar incidentes de forma clara e precisa, assegurando a prevenção de acidentes e a protecção dos trabalhadores.	
3. Implementar procedimentos de resposta a emergências	a) Conhece os planos de emergência aplicáveis ao trabalho em refrigeração e climatização. b) Participa de treinamentos para evacuação e primeiros socorros. c) Reconhece sinais de alerta e age conforme os procedimentos de emergência. d) Lidera ou colabora em simulações de situações emergenciais. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a implementação de procedimentos de resposta a emergências no sector de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou simuladas. O candidato, deve ser capaz de: a) Conhecer os planos de emergência aplicáveis ao trabalho em refrigeração e climatização, incluindo protocolos de evacuação, contenção de vazamentos de gases refrigerantes e combate a incêndios. b) Participar de treinamentos para evacuação e primeiros socorros, demonstrando habilidades na execução de manobras de resgate e atendimento emergencial a vítimas. c) Reconhecer sinais de alerta e agir conforme os	**Âmbito:** Resposta a situações emergenciais, como vazamento de gases refrigerantes, incêndios ou acidentes em sistemas de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** • Kit de primeiros socorros • Alarme de emergência • Equipamentos de comunicação (rádios, telefone) • Manuais de procedimentos de emergência

	procedimentos de emergência estabelecidos, minimizando riscos e protegendo trabalhadores e equipamentos. d) Liderar ou colaborar em simulações de situações emergenciais, aplicando protocolos de segurança e avaliando a eficácia das respostas adoptadas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de implementar e seguir procedimentos de resposta a emergências, participando activamente de treinamentos e simulações, identificando riscos emergenciais e agindo de forma rápida e eficaz para mitigar danos. Deve ser capaz de actuar em conjunto com equipas de segurança, liderar evacuações quando necessário e garantir que as medidas adoptadas estejam alinhadas com as normas de segurança e os regulamentos aplicáveis.	

UC EPI023016251 - Interpretar e aplicar fundamentos de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho em Refrigeração e climatização

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 40 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 40 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender a importância da saúde, higiene e segurança no trabalho no contexto da refrigeração e climatização, promovendo um ambiente laboral seguro, eficiente e conforme as normas regulatórias. A crescente complexidade das instalações e operações de sistemas de refrigeração e climatização requer profissionais que saibam identificar e mitigar riscos associados à manipulação de equipamentos e fluidos refrigerantes, bem como operar equipamentos de forma segura em ambientes que frequentemente apresentam condições adversas. Este módulo integra conhecimentos teóricos sobre normas de segurança, práticas de sustentabilidade e resposta a emergências, proporcionando aos formandos a capacidade de prevenir acidentes, garantir a integridade dos sistemas e reduzir o impacto ambiental das operações. Além disso, a abordagem prática assegura que os formandos estejam aptos a aplicar essas competências no mercado de trabalho, contribuindo para a eficiência operacional, a protecção do trabalhador e a conformidade com os padrões de sustentabilidade.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

Princípios Fundamentais de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho

A compreensão dos conceitos básicos de SHST é essencial para garantir um ambiente de trabalho seguro e minimizar os riscos ocupacionais. Os candidatos devem aprender sobre os princípios da prevenção de acidentes, a importância da ergonomia e os impactos da exposição a agentes físicos, químicos e biológicos. O formador deve enfatizar a necessidade de uma cultura de segurança no ambiente de trabalho, destacando a importância da conscientização e da adopção de boas práticas preventivas.

Identificação e Controle de Riscos Ocupacionais

A refrigeração e a climatização envolvem diversos riscos ocupacionais, como exposição a altas pressões, produtos químicos, electricidade e temperaturas extremas. É essencial que os candidatos aprendam a identificar e classificar esses riscos, compreendendo as medidas de controlo e mitigação mais eficazes. O formador deve utilizar exemplos reais de acidentes e incidentes para ilustrar a importância de práticas seguras no trabalho, incentivando a análise crítica e a adopção de medidas preventivas.

Normas e Regulamentos de Segurança no Trabalho

O conhecimento das normas de segurança aplicáveis ao sector de refrigeração e climatização é fundamental para a conformidade legal e a protecção dos trabalhadores. O módulo deve abordar as normas internacionais (como a ISO 45001), regulamentações nacionais e

directrizes específicas para o manuseio de fluidos refrigerantes, equipamentos pressurizados e sistemas eléctricos. O formador deve destacar a responsabilidade do profissional em seguir essas normas, prevenindo sanções legais e garantindo a segurança das operações.

Procedimentos de Resposta a Emergências e Primeiros Socorros

Os candidatos devem estar preparados para actuar em situações de emergência, como vazamentos de fluidos refrigerantes, incêndios, choques eléctricos e lesões ocupacionais. O módulo deve incluir orientações sobre o uso correcto de equipamentos de protecção individual (EPIs) e colectivos (EPCs), bem como a aplicação de primeiros socorros em diferentes tipos de acidentes. O formador deve enfatizar a importância da capacitação contínua e da realização de treinamentos regulares para garantir que os profissionais estejam preparados para lidar com emergências de forma eficaz.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação do módulo deve abranger tanto o conhecimento teórico quanto as habilidades práticas dos candidatos. Provas escritas devem incluir questões sobre normas de segurança, identificação de riscos e procedimentos de emergência. Actividades práticas devem envolver simulações de situações de risco, inspecções de segurança e uso correcto de EPIs. Estudos de caso podem ser utilizados para avaliar a capacidade dos candidatos de aplicar os conceitos de SHST em contextos reais, identificando riscos e propondo soluções para minimizar acidentes e garantir a conformidade regulatória.

Considerações Metodológicas

A abordagem metodológica deve ser baseada em estudos de caso, simulações e exercícios práticos que permitam aos candidatos vivenciar situações reais de segurança no trabalho. O formador deve evitar aulas excessivamente teóricas e priorizar métodos interactivos, como análise de vídeos de incidentes, inspecções em campo e discussões sobre boas práticas. A conscientização sobre a importância do SHST deve ser reforçada continuamente, incentivando os alunos a adoptar uma postura proactiva na prevenção de acidentes.

Resultados de aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar Riscos Ocupacionais

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando avaliações de riscos, inspecções de segurança, análise de acidentes, simulações de situações de risco e estudos de caso do sector de refrigeração e climatização, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar os principais riscos ocupacionais envolvidos nas actividades de refrigeração e climatização e propor medidas de mitigação.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Identificar os principais riscos ocupacionais no sector de refrigeração e climatização, incluindo riscos eléctricos, térmicos, químicos e ergonómicos.
- Avaliar o impacto de produtos químicos, como fluidos refrigerantes, sobre a saúde dos trabalhadores e o meio ambiente.
- Analisar riscos associados ao manuseio de equipamentos de alta pressão, temperaturas extremas e cargas pesadas.
- Compreender os efeitos da exposição a gases refrigerantes e boas práticas para minimizar impactos na saúde.
- Implementar estratégias de prevenção de riscos, incluindo uso correcto de EPIs (Equipamentos de Protecção Individual) e EPCs (Equipamentos de Protecção Colectiva).
- **Aplicar normas de segurança ocupacional conforme directrizes da ISO 45001 (Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional).

Resultado de Aprendizagem 2: Aplicar Normas de Segurança no Trabalho
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando simulações de segurança, inspecções em locais de trabalho, interpretação de normas e regulamentações, bem como treinamentos práticos sobre o uso de equipamentos de protecção, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de aplicar correcta mente as normas de segurança no trabalho, prevenindo acidentes e garantindo a conformidade com as regulamentações do sector.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Interpretar e aplicar normas de segurança no trabalho, garantindo conformidade com ISO 45001 (Segurança e Saúde Ocupacional), ISO 5149 (Sistemas de Refrigeração – Segurança) e regulamentos nacionais.
- Identificar e implementar procedimentos de segurança para a operação e manutenção de equipamentos frigoríficos e de climatização.
- Aplicar normas de segurança eléctrica, prevenindo riscos de choque eléctrico e curto-circuitos durante a instalação e manutenção de sistemas.
- Garantir a manipulação segura de fluidos refrigerantes, minimizando riscos de vazamento e exposição química conforme ISO 817 (Classificação de Fluidos Refrigerantes).
- Utilizar correcta mente EPIs e EPCs para protecção individual e colectiva, assegurando práticas seguras no ambiente de trabalho.
- Elaborar planos de acção para conformidade com auditorias de segurança e fiscalização.

Resultado de Aprendizagem 3: Implementar Procedimentos de Resposta a Emergências
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando simulações de emergência, treinamentos práticos de evacuação, primeiros socorros e controle de vazamentos de fluidos refrigerantes, bem como análise de planos de contingência e gestão de crises, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de implementar procedimentos eficazes de resposta a emergências em sistemas de refrigeração e climatização, garantindo a segurança dos trabalhadores e do ambiente.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Elaborar e executar planos de resposta a emergências aplicáveis ao sector de refrigeração e climatização.
- Identificar e responder a emergências envolvendo vazamentos de fluidos refrigerantes, prevenindo impactos ambientais e à saúde.
- Aplicar procedimentos de contenção de incêndios e explosões em locais de trabalho, conforme normas de segurança contra incêndios.
- Treinar equipes para evacuação e primeiros socorros em casos de acidentes envolvendo sistemas frigoríficos.
- Realizar testes e simulações de emergência, garantindo a eficácia dos protocolos de resposta rápida.
- Garantir conformidade com normas de segurança e planos de emergência, assegurando a mitigação de riscos em instalações frigoríficas.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

<u>Resultado de Aprendizagem 1:</u> Identificar riscos ocupacionais

Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Identificação e classificação de riscos ocupacionais em um ambiente de trabalho na refrigeração e climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre tipos de riscos, medidas preventivas e legislação aplicável.

Actividades Sugeridas:

- Mapeamento de riscos em um ambiente de trabalho com sistemas de refrigeração e climatização.
- Classificação dos riscos em físicos, químicos, biológicos, ergonómicos e mecânicos.
- Proposição de medidas preventivas para minimizar riscos ocupacionais.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre principais riscos ocupacionais na refrigeração e climatização.
- Capacidade de analisar e propor medidas para reduzir riscos.
- Interpretação de regulamentações de segurança aplicáveis.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a identificação prática de riscos e a proposição de soluções.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem aplicação real.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Identifique os principais riscos ocupacionais na instalação e manutenção de sistemas de climatização e sugira medidas para mitigá-los."

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a análise de riscos em um ambiente de trabalho com sistemas de refrigeração e elabore um relatório com as medidas preventivas recomendadas."

Resultado de Aprendizagem 2: Aplicar normas de segurança no trabalho

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Demonstração do uso correcto de Equipamentos de Protecção Individual (EPIs) e aplicação de normas de segurança.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas regulamentadoras (NRs), procedimentos de segurança e equipamentos de protecção.

Actividades Sugeridas:

- Demonstração prática do uso de EPIs e EPCs em uma instalação de refrigeração.
- Análise de conformidade de uma instalação com normas de segurança no trabalho.
- Elaboração de um checklist de segurança para manutenção de sistemas de climatização.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre normas de segurança (NR-6, NR-10, NR-12, NR-35, entre outras).
- Capacidade de identificar falhas em procedimentos de segurança e propor soluções.
- Habilidade para aplicar correctamente as normas de segurança na prática.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a demonstração da aplicação das normas de segurança em Actividades práticas.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os EPIs e EPCs obrigatórios para técnicos que trabalham com sistemas de refrigeração e climatização?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Demonstre a correcta utilização dos EPIs e EPCs ao realizar a manutenção de um sistema de climatização de grande porte."

Resultado de Aprendizagem 3: Implementar procedimentos de resposta a emergências

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Simulação de uma situação de emergência e execução dos procedimentos de resposta adequados.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre planos de emergência, primeiros socorros e combate a incêndios.

Actividades Sugeridas:

- Simulação de vazamento de fluido refrigerante e medidas correctivas para contenção do problema.
- Treinamento prático em primeiros socorros para acidentes comuns na refrigeração e climatização.
- Criação de um plano de emergência para instalações frigoríficas industriais.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre procedimentos de resposta a vazamentos, incêndios e choques eléctricos.
- Capacidade de agir rapidamente e com segurança diante de emergências.
- Habilidade para planejar estratégias de evacuação e resposta rápida.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a aplicação prática de procedimentos de emergência e resposta rápida.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem memorização de normas sem simulação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são as principais acções a serem tomadas em caso de vazamento de fluido refrigerante em um ambiente fechado?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize uma simulação de resposta a um vazamento de amónia em uma instalação frigorífica e explique as medidas de segurança aplicadas."

Resultado de Aprendizagem 4: Calcular a Eficiência e Sustentabilidade na Refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Medição e cálculo da eficiência energética de um sistema de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre sustentabilidade, impacto ambiental e optimização de sistemas frigoríficos.

Actividades Sugeridas:

- Cálculo do Coeficiente de Performance (COP) de diferentes sistemas de refrigeração.
- Avaliação do consumo energético e identificação de melhorias para reduzir o impacto ambiental.
- Análise de tecnologias sustentáveis aplicadas à refrigeração, como recuperação de calor e sistemas de refrigeração natural.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre métodos de cálculo de eficiência energética.
- Capacidade de identificar oportunidades de melhoria na eficiência dos sistemas.
- Habilidade para propor soluções sustentáveis e de menor impacto ambiental.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam cálculos reais de eficiência energética e análise de impacto ambiental.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas que testem definições sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Explique como o Coeficiente de Performance (COP) influencia a eficiência energética de um sistema de refrigeração."

Exemplo de Actividade Prática:
"Calcule a eficiência energética de um sistema de refrigeração real, comparando os resultados com padrões de referência e propondo melhorias sustentáveis."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar riscos ocupacionais

Métodos de Avaliação:

- **Observação directa**: O formador avalia os formandos durante inspecções e Actividades práticas.
- **Estudos de caso**: Análise de acidentes e incidentes no sector de refrigeração e climatização.
- **Simulação prática**: Exercícios para identificar e classificar riscos em um ambiente de trabalho.
- **Teste escrito e oral**: Questões sobre os tipos de riscos ocupacionais e medidas preventivas.

Instrumentos de Avaliação:

- **Lista de verificação de riscos**: Checklist para identificar riscos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos e mecânicos.
- **Relatórios técnicos**: Documentação das condições de segurança observadas em um local de trabalho.
- **Questionários e provas escritas**: Avaliação de conhecimento teórico sobre riscos ocupacionais.
- **Mapeamento de riscos**: Representação gráfica dos perigos existentes em uma instalação frigorífica.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os principais riscos ocupacionais encontrados na manutenção de sistemas de climatização e como podem ser minimizados?"

Exemplo de Actividade Prática:
"Realize uma inspecção de segurança em um ambiente de trabalho com sistemas de refrigeração e elabore um relatório identificando os riscos encontrados e as medidas preventivas recomendadas."

Resultado de Aprendizagem 2: Aplicar normas de segurança no trabalho

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação de normas de segurança no manuseio de equipamentos.
- **Análise de conformidade**: Avaliação de instalações e procedimentos segundo normas regulamentadoras (NRs).
- **Teste escrito e oral**: Questões sobre EPIs, normas e regulamentos de segurança.
- **Discussão em grupo**: Estudo e debate sobre a importância das normas de segurança no sector.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade**: Lista de verificação para avaliar o cumprimento das normas de segurança.
- **Simulação de uso correcto de EPIs**: Actividade prática para demonstrar o uso correcto dos Equipamentos de Protecção Individual.
- **Relatórios técnicos**: Análise da adequação de uma instalação às normas de segurança.

- **Questionários e provas escritas**: Teste sobre normas de segurança e regulamentações específicas.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os EPIs obrigatórios para um técnico de refrigeração e climatização e qual a importância de cada um?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Demonstre a utilização correcta dos EPIs ao realizar a manutenção de um sistema de climatização e justifique a necessidade de cada item de protecção."

Resultado de Aprendizagem 3: Implementar procedimentos de resposta a emergências
Métodos de Avaliação:

- **Simulação de emergência**: Exercícios práticos para avaliar a capacidade de resposta dos formandos.
- **Provas escritas**: Questões sobre procedimentos de evacuação, primeiros socorros e combate a incêndios.
- **Discussão em grupo**: Análise de incidentes reais e estratégias para minimizar impactos.
- **Demonstração prática**: Aplicação de técnicas de primeiros socorros em situações simuladas.

Instrumentos de Avaliação:

- **Plano de resposta a emergências**: Desenvolvimento de um protocolo de acção para diferentes tipos de emergências.
- **Lista de verificação de procedimentos**: Avaliação dos formandos durante simulações práticas.
- **Relatórios técnicos**: Documentação da resposta a emergências em situações simuladas.
- **Provas escritas e orais**: Questões sobre acções a serem tomadas em emergências no sector de refrigeração.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique os procedimentos correctos para contenção de um vazamento de fluido refrigerante em um ambiente fechado."

Exemplo de Actividade Prática:
"Realize uma simulação de resposta a um vazamento de amónia em uma instalação frigorífica e explique as medidas de segurança aplicadas."

Resultado de Aprendizagem 4: Calcular a Eficiência e Sustentabilidade na Refrigeração
Métodos de Avaliação:

- **Cálculos práticos**: Determinação da eficiência energética de um sistema de refrigeração.
- **Análise comparativa**: Comparação entre sistemas convencionais e alternativas sustentáveis.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre impacto ambiental, consumo energético e eficiência.
- **Estudos de caso**: Análise de medidas sustentáveis aplicadas a sistemas frigoríficos.

Instrumentos de Avaliação:

- **Experimentos laboratoriais**: Cálculo do Coeficiente de Performance (COP) de diferentes sistemas de refrigeração.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre eficiência energética e impacto ambiental.
- **Fichas de análise**: Avaliação de sustentabilidade de diferentes fluidos refrigerantes.
- **Provas escritas**: Questões sobre consumo energético e regulamentações ambientais.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais factores influenciam a eficiência energética de um sistema de refrigeração e como optimizá-los?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Calcule a eficiência energética de um sistema de refrigeração real, comparando os resultados com padrões de referência e propondo melhorias sustentáveis."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências:

[1] International Labour Organization. (2018). Safety and health in the use of machinery. Genebra: ILO.

[2] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2021). ASHRAE Handbook—Refrigeration Systems and Applications. Atlanta: ASHRAE.

[3] Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2019). Riscos químicos nos locais de trabalho: Guia prático para avaliação de riscos. Luxemburgo: EU-OSHA.

[4] Haines, R., & Rogers, P. (2020). Environmental sustainability in refrigeration and air conditioning systems. New York: Springer.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.3 UC EPI023017251 - Identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização, reconhecendo os componentes principais dos sistemas, identificando as ferramentas específicas para manutenção e instalação, avaliando as condições de operação dos equipamentos e interpretando projectos de instalação de sistemas de refrigeração, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023017251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Identificar Instalações de refrigeração e climatização e reconhecer os componentes principais.	a) Identifica instalações de refrigeração e climatização; b) Identifica os componentes básicos de sistemas de refrigeração e climatização. c) Conhece as funções de condensadores, evaporadores, compressores e válvulas de expansão. d) Analisa a interconexão entre os componentes no sistema. e) Avalia o funcionamento dos componentes em diferentes condições operacionais. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre os componentes principais de sistemas de refrigeração por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de esquemas de circuitos frigoríficos e participação em actividades práticas ou	**Âmbito:** Entendimento básico do funcionamento dos sistemas de refrigeração, auxiliando na identificação e análise de componentes em diferentes configurações de sistemas. **Material/Equipamento:** - Diagramas esquemáticos de sistemas de refrigeração - Exemplares de componentes (compressores, evaporadores, condensadores) - Manuais técnicos - Ferramentas para desmontagem e inspecção

	laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar sistemas de refrigeração e climatização e os seus componentes básicos, reconhecendo sua estrutura e funcionamento. b) Conhecer as funções de condensadores, evaporadores, compressores e válvulas de expansão, explicando seu papel no ciclo de refrigeração. c) Analisar a interconexão entre os componentes no sistema, avaliando como cada parte influencia o desempenho geral. d) Avaliar o funcionamento dos componentes em diferentes condições operacionais, considerando variações de carga térmica, pressão e temperatura. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de identificar e analisar os principais componentes de sistemas de refrigeração em contextos reais, inspeccionando equipamentos, interpretando diagramas e avaliando o desempenho dos sistemas em diferentes condições. Deve ser capaz de correlacionar a operação dos componentes com a eficiência energética e diagnosticar possíveis falhas, propondo soluções técnicas adequadas.	
2. Identificar ferramentas específicas para instalação e manutenção	a) Reconhece as ferramentas manuais e eléctricas usadas em sistemas de refrigeração. b) Conhece o uso de multímetros, manómetros e termómetros em diagnósticos. c) Avalia a adequação de ferramentas para diferentes tipos de trabalho. d) Demonstra o manuseio seguro de ferramentas e equipamentos. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a identificação e utilização de ferramentas específicas para instalação e manutenção de sistemas de refrigeração por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de manuais técnicos e	**Âmbito:** Selecção e utilização de ferramentas apropriadas em tarefas de instalação e manutenção, promovendo eficiência e segurança no trabalho. **Material/Equipamento:** Ferramentas manuais (chaves, alicates, cortadores de tubo, etc.) Ferramentas eléctricas (furadeiras, serras eléctricas, etc.) Instrumentos de medição (multímetros, manómetros, termómetros, etc.) Equipamentos de segurança (EPI, EPC)

	participação em actividades práticas ou laboratoriais. a) O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: b) Reconhecer as ferramentas manuais e eléctricas utilizadas na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração, incluindo alicates, chaves, cortadores de tubos e bombas de vácuo. c) Conhecer o uso de multímetros, manómetros e termómetros para diagnósticos de sistemas de refrigeração, explicando sua aplicação na medição de variáveis como tensão eléctrica, pressão e temperatura. d) Avaliar a adequação de ferramentas para diferentes tipos de trabalho, seleccionando os equipamentos correctos para cada etapa do processo de instalação e manutenção. e) Demonstrar o manuseio seguro de ferramentas e equipamentos, aplicando boas práticas para evitar acidentes e garantir a eficiência na execução das tarefas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de identificar e utilizar correctamente as ferramentas para instalação e manutenção, escolhendo os instrumentos apropriados para cada situação e garantindo a segurança durante o manuseio. Deve ser capaz de interpretar leituras de equipamentos de medição, realizar diagnósticos precisos e aplicar técnicas seguras no uso das ferramentas, assegurando a qualidade e confiabilidade dos serviços prestados.	
3. Avaliar as condições de operação de equipamentos de refrigeração	a) Inspecciona visualmente as condições gerais dos equipamentos. b) Monitora parâmetros operacionais, como pressão, temperatura e vazão. c) Identifica sinais de desgaste ou falhas nos equipamentos. d) Elabora relatórios de diagnóstico sobre o estado dos equipamentos.	**Âmbito:** Diagnóstico e monitoramento de equipamentos em sistemas de refrigeração, garantindo desempenho e segurança. **Material/Equipamento:** Manómetros e termómetros - Ferramentas de inspecção visual (lanternas,

	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e prática: O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a avaliação das condições de operação de equipamentos de refrigeração por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou laboratoriais. O candidato deve ser capaz de: a) Inspeccionar visualmente as condições gerais dos equipamentos, verificando sua integridade física, limpeza e sinais de desgaste. b) Monitorar parâmetros operacionais, como pressão, temperatura e vazão, utilizando instrumentos de medição adequados e comparando os valores obtidos com as especificações do fabricante. c) Identificar sinais de desgaste ou falhas nos equipamentos, analisando ruídos anormais, vibrações, vazamentos ou variações no desempenho. d) Elaborar relatórios de diagnóstico sobre o estado dos equipamentos, registando as condições observadas, possíveis falhas e recomendações para manutenção ou correcção de problemas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de avaliar correctamente o funcionamento dos equipamentos de refrigeração, realizando inspecções detalhadas, colectando e interpretando dados operacionais, identificando anomalias e propondo acções correctivas. Deve ser capaz de documentar suas observações de forma clara e técnica, garantindo que as informações sejam úteis para a tomada de decisões na manutenção e optimização dos sistemas.	câmaras de inspecção) - Software de monitoramento de sistemas - Relatórios técnicos e checklists

4. Interpretar projectos de instalação de sistemas de refrigeração	a) Lê e interpreta diagramas técnicos de sistemas de refrigeração. b) Reconhece as especificações técnicas dos equipamentos num projecto. c) Avalia a conformidade dos projectos com normas e regulamentos. d) Sugere ajustes ou melhorias em projectos de instalação. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a interpretação de projectos de instalação de sistemas de refrigeração por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, resolução de exercícios de leitura de diagramas técnicos e participação em actividades práticas ou laboratoriais. O candidato deve ser capaz de: a) Ler e interpretar diagramas técnicos de sistemas de refrigeração, identificando os componentes e suas conexões no sistema. b) Reconhecer as especificações técnicas dos equipamentos no projecto, avaliando parâmetros como capacidade térmica, tipo de fluido refrigerante e requisitos eléctricos. c) Avaliar a conformidade dos projectos com normas e regulamentos, garantindo que a instalação atenda aos padrões de segurança, eficiência energética e impacto ambiental. d) Sugerir ajustes ou melhorias em projectos de instalação, identificando oportunidades para optimização do desempenho do sistema e adequação a novas tecnologias. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de interpretar e avaliar projectos de instalação de sistemas de refrigeração, analisando diagramas técnicos, verificando a compatibilidade dos equipamentos e garantindo a conformidade com normas e regulamentos. Deve ser capaz de identificar falhas ou	**Âmbito:** Planejamento e execução de projectos de instalação, permitindo a interpretação precisa de esquemas e documentação técnica. - **Material/Equipamento:** Diagramas técnicos e projectos detalhados - Normas técnicas - Manuais de instalação - Recursos de desenho técnico (*software CAD*) - Documentos de especificações de equipamentos

	inconsistências no projecto e propor soluções que melhorem a eficiência, segurança e sustentabilidade do sistema de refrigeração.	

UC EPI023017251 - Identificar instalações, equipamentos e ferramentas aplicáveis à refrigeração e climatização

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 60 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender a estrutura, os componentes e as ferramentas essenciais para a instalação, manutenção e operação de sistemas de refrigeração e climatização. O conhecimento aprofundado desses elementos é crucial para o desenvolvimento de competências práticas que assegurem a eficiência, a segurança e a sustentabilidade nos sistemas aplicados a residências, indústrias e edifícios comerciais. Este módulo também visa preparar os formandos para identificar e interpretar correctamente os projectos de instalação, garantindo que as ferramentas e equipamentos adequados sejam seleccionados para diferentes contextos e aplicações. Além disso, o domínio dos componentes e ferramentas específicas é fundamental para a execução de actividades de manutenção preventiva e correctiva, permitindo que os futuros profissionais resolvam problemas técnicos com precisão e eficácia, ao mesmo tempo em que aderem às regulamentações de segurança e normas ambientais. Por meio desse módulo, os formandos estarão mais bem preparados para actuar de forma responsável e qualificada no sector de refrigeração e climatização, contribuindo para o bem-estar social e o desenvolvimento sustentável.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

- **Reconhecer os Componentes Principais de Sistemas de Refrigeração**

A identificação e compreensão dos principais componentes de sistemas de refrigeração são essenciais para a formação de profissionais qualificados na área. Os candidatos devem conhecer o funcionamento de compressores, condensadores, evaporadores e dispositivos de expansão. A relação entre esses componentes e a eficiência dos sistemas deve ser enfatizada, permitindo que os candidatos avaliem e optimizem a operação dos equipamentos. O formador deve utilizar exemplos práticos e equipamentos reais para demonstrar as funções e interacções entre os componentes.

- **Identificar Ferramentas Específicas para Manutenção e Instalação**

O conhecimento das ferramentas específicas utilizadas em instalação e manutenção é indispensável para a prática segura e eficiente na área de refrigeração. O formador deve apresentar as ferramentas fundamentais, como manómetros, bombas de vácuo, detectores de vazamento, termómetros digitais, chaves de torque e equipamentos para manuseio de fluidos refrigerantes. A correcta utilização e calibração dessas ferramentas deve ser demonstrada de forma prática, garantindo que os candidatos possam aplicá-las adequadamente em diagnósticos e reparos.

- **Avaliar as Condições de Operação de Equipamentos de Refrigeração**

A eficiência dos sistemas de refrigeração depende da análise e monitoramento das condições operacionais dos equipamentos. Os candidatos devem ser treinados para avaliar factores como pressões de funcionamento, temperatura dos componentes, eficiência do isolamento térmico e consumo energético. Devem também ser capacitados a identificar falhas através de diagnóstico técnico, utilizando instrumentos de medição apropriados. A integração de conceitos de eficiência energética e impacto ambiental deve ser abordada para promover boas práticas no sector.

- **Interpretar Projectos de Instalação de Sistemas de Refrigeração**

A leitura e interpretação de projectos técnicos são habilidades fundamentais para profissionais de refrigeração. O formador deve apresentar exemplos de esquemas e desenhos técnicos, destacando aspectos como dimensionamento de componentes, trajectória das tubulações, localização de dispositivos de controle e circuitos eléctricos. A análise de casos reais deve ser incentivada para que os candidatos compreendam a importância da correcta interpretação dos projectos na instalação e manutenção de sistemas de refrigeração e climatização.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação do módulo deve abranger tanto aspectos teóricos quanto práticos. Provas escritas devem incluir questões sobre funcionamento dos componentes, identificação de ferramentas e interpretação de projectos. Actividades práticas, como montagem e desmontagem de sistemas, medição de parâmetros operacionais e diagnóstico de falhas, devem ser utilizadas para avaliar a capacidade técnica dos candidatos. Estudos de caso podem ser explorados para verificar a habilidade dos alunos em aplicar conhecimentos na resolução de problemas reais.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve equilibrar teoria e prática, promovendo a aplicação dos conhecimentos em contextos reais ou simulados. O formador deve incentivar a participação activa dos formandos, utilizando métodos como estudos de caso, simulações, oficinas práticas e visitas técnicas. É importante fomentar a reflexão crítica, a resolução de problemas e a adesão às normas de segurança e ambientais.

Por meio deste módulo, os formandos estarão aptos a actuar de forma competente e responsável na instalação, manutenção e operação de sistemas de refrigeração e climatização, contribuindo para a eficiência energética e a sustentabilidade no sector.

Resultados da Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1:

Reconhecer os Componentes Principais de Sistemas de Refrigeração

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, análise de catálogos técnicos, inspecção de equipamentos reais e simulações computacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar correcta mente os principais componentes dos sistemas de refrigeração e compreender suas funções no ciclo frigorífico.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Identificar e descrever os principais componentes dos sistemas de refrigeração, incluindo compressor, condensador, evaporador e válvula de expansão.
- Compreender o funcionamento dos dispositivos auxiliares, como filtros secadores, separadores de óleo, sensores de temperatura e controladores electrónicos.
- Analisar o papel de cada componente dentro do ciclo de refrigeração, garantindo entendimento da troca térmica e do fluxo do fluido refrigerante.
- Comparar diferentes tipos de sistemas de refrigeração (residencial, comercial e industrial) e suas aplicações específicas.
- Interpretar especificações técnicas dos componentes, garantindo a escolha correcta de peças conforme normas ISO 5149 (Sistemas de Refrigeração – Segurança e Requisitos Ambientais).

Resultado de Aprendizagem 2:

Identificar Ferramentas Específicas para Manutenção e Instalação

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações de uso de ferramentas, treinamentos práticos de manuseio, análise de manuais técnicos e simulações de manutenção e instalação, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar e utilizar correcta mente as ferramentas necessárias para manutenção e instalação de sistemas de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Reconhecer e classificar ferramentas manuais e eléctricas utilizadas na refrigeração, incluindo manifold de pressão, termómetros, vacuómetro, bombas de vácuo e detectores de vazamento.
- Identificar ferramentas específicas para brasagem e soldagem de tubulações, garantindo conexões seguras e vedadas.
- Compreender a aplicação de instrumentos de medição eléctrica, como multímetros, amperímetros e megômetros, para diagnóstico de sistemas eléctricos de refrigeração.
- Seleccionar as ferramentas apropriadas conforme o tipo de instalação ou manutenção a ser realizada.
- Garantir boas práticas no uso e armazenamento das ferramentas, prolongando sua vida útil e assegurando conformidade com normas de segurança.

Resultado de Aprendizagem 3:

Avaliar as Condições de Operação de Equipamentos de Refrigeração

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando inspecções práticas, simulações de falhas, medições de desempenho e monitoramento de sistemas frigoríficos em funcionamento, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de analisar as condições operacionais dos equipamentos de refrigeração e identificar possíveis anomalias ou necessidades de ajustes.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Realizar testes de funcionamento de equipamentos frigoríficos, monitorando pressão, temperatura, vazão e consumo energético.
- Avaliar a eficiência de operação dos componentes, identificando desgastes, superaquecimento e falhas de desempenho.
- Utilizar equipamentos de medição e análise, como manómetros, termómetros digitais, analisadores de energia e detectores de vazamento.
- Diagnosticar falhas mecânicas, eléctricas e electrónicas em sistemas de refrigeração e climatização.
- Aplicar normas internacionais para avaliação de desempenho e segurança dos equipamentos, garantindo conformidade com ISO 14903 (Testes de Componentes Frigoríficos) e ISO 16358 (Eficiência Energética de Sistemas de Refrigeração e Climatização).

Resultado de Aprendizagem 4:

Interpretar Projectos de Instalação de Sistemas de Refrigeração

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando análise de diagramas técnicos, leitura de projectos detalhados, simulações computacionais e práticas de interpretação de esquemas de instalação, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de interpretar correctamente projectos de instalação de sistemas de refrigeração e climatização, garantindo a execução adequada conforme especificações técnicas e normas.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Ler e interpretar diagramas eléctricos e mecânicos aplicados a sistemas de refrigeração.
- Compreender a simbologia e convenções técnicas utilizadas em projectos de instalação, facilitando a correcta implementação dos sistemas.
- Identificar as características das tubulações e trajectos dos circuitos frigoríficos, garantindo uma instalação eficiente.
- Reconhecer requisitos de ventilação, isolamento térmico e disposição dos componentes dentro dos espaços projectados.
- Verificar conformidade do projecto com normas de segurança e eficiência energética, assegurando a correcta aplicação das directrizes da ISO 5149 e ISO 16358.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Reconhecer os componentes principais de sistemas de refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Identificação e explicação dos componentes principais de um sistema de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre funcionamento, características e funções de cada componente.

Actividades Sugeridas:

- Demonstração prática de um sistema de refrigeração, identificando os principais componentes (compressor, condensador, evaporador, válvula de expansão).
- Comparação entre diferentes tipos de sistemas de refrigeração e suas aplicações.
- Montagem didáctica de um sistema de refrigeração para reconhecimento das interligações dos componentes.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **função e importância de cada componente**.
- Capacidade de **diferenciar componentes de sistemas de refrigeração comercial, industrial e doméstico**.
- Compreensão da **interacção entre os componentes dentro do ciclo frigorífico**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a identificação prática dos componentes em um sistema real ou simulado.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem memorização dos nomes dos componentes sem exigência de análise funcional.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a função do compressor e sua importância para o funcionamento do ciclo de refrigeração."

Exemplo de Actividade Prática:

"Identifique os componentes de um sistema de refrigeração apresentado e descreva suas funções e características."

Resultado de Aprendizagem 2. Identificar ferramentas específicas para manutenção e instalação

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Identificação e demonstração do uso correcto de ferramentas para instalação e manutenção de sistemas de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre tipos de ferramentas, suas aplicações e procedimentos seguros de uso.

Actividades Sugeridas:

- **Demonstração prática do uso de ferramentas** como manómetros, bomba de vácuo, detector de vazamentos e soldagem em cobre.
- **Comparação entre diferentes ferramentas e suas funções** em manutenção preventiva e correctiva.
- **Simulação de um procedimento de instalação** utilizando as ferramentas apropriadas.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **ferramentas manuais e eléctricas utilizadas na refrigeração**.
- Capacidade de **seleccionar a ferramenta correcta para cada tipo de trabalho**.
- Aplicação de **normas de segurança no uso das ferramentas**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a identificação e o uso prático das ferramentas.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigir demonstração prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Explique a importância do uso correcto dos manómetros na verificação da pressão em sistemas de refrigeração."
Exemplo de Actividade Prática:
"Utilize um conjunto de manómetros para medir a pressão de um sistema de refrigeração e interprete os resultados obtidos."

Resultado de Aprendizagem 3. Avaliar as condições de operação de equipamentos de refrigeração
Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Inspecção e avaliação de um sistema de refrigeração em funcionamento.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre indicadores de desempenho, sinais de falha e procedimentos de verificação.

Actividades Sugeridas:

- **Medição e análise da temperatura e pressão** em diferentes pontos do sistema de refrigeração.
- **Identificação de problemas operacionais** como baixo rendimento, superaquecimento ou congelamento indesejado.
- **Análise de consumo energético** e eficiência do sistema.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Capacidade de **realizar medições precisas e interpretar os resultados**.
- Conhecimento sobre **sinais de falha nos componentes do sistema**.
- Aplicação de **métodos para optimização do desempenho**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam interpretação prática das condições operacionais de um sistema real.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conceitos teóricos sem análise de dados reais.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Quais parâmetros devem ser analisados para avaliar o desempenho de um sistema de refrigeração e identificar possíveis falhas?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Utilize um conjunto de medições de temperatura e pressão para avaliar o funcionamento de um sistema de refrigeração e identifique possíveis falhas."

Resultado de Aprendizagem 4. Interpretar projectos de instalação de sistemas de refrigeração
Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise e interpretação de um projecto técnico de instalação de um sistema de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre leitura de diagramas, especificações técnicas e normas de instalação.

Actividades Sugeridas:

- Interpretação de desenhos técnicos e esquemas eléctricos de sistemas de refrigeração.
- Identificação de componentes em diagramas de instalação e suas interconexões.
- Análise da viabilidade técnica de um projecto de instalação com base nos cálculos de carga térmica e dimensionamento de tubulações.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre símbolos técnicos e representação gráfica em projectos.
- Capacidade de analisar especificações e requisitos para instalação segura e eficiente.
- Aplicação de normas de segurança e boas práticas na instalação.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam interpretação e análise crítica de projectos reais.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conceitos sem exigir análise de documentos técnicos.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Qual a importância da correcta interpretação de um projecto técnico antes da instalação de um sistema de refrigeração?"
Exemplo de Actividade Prática:

"Analise um projecto técnico de instalação de um sistema de refrigeração e identifique possíveis falhas ou melhorias na disposição dos componentes."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Reconhecer os componentes principais de sistemas de refrigeração

Métodos de Avaliação:

- **Observação directa**: O formador avalia a capacidade dos formandos de identificar e explicar os componentes do sistema de refrigeração.
- **Demonstração prática**: Os formandos demonstram a localização e função dos componentes em um sistema real ou simulado.
- **Estudos de caso**: Análise de sistemas de refrigeração em diferentes aplicações (doméstico, comercial, industrial).
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre componentes, suas funções e interligações dentro do sistema de refrigeração.

Instrumentos de Avaliação:

- **Lista de verificação**: Checklist para avaliar a correcta identificação dos componentes de um sistema de refrigeração.
- **Diagramas e esquemas técnicos**: Teste de interpretação de diagramas de circuitos frigoríficos.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do funcionamento de cada componente dentro do ciclo frigorífico.
- **Questionários e provas escritas**: Teste sobre os principais componentes dos sistemas de refrigeração.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Explique a função do condensador em um sistema de refrigeração e sua importância para a eficiência do ciclo térmico."

Exemplo de Actividade Prática:

"Identifique os componentes de um sistema de refrigeração apresentado e descreva suas funções e características."

Resultado de Aprendizagem 2. Identificar ferramentas específicas para manutenção e instalação

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Utilização de ferramentas específicas para instalação e manutenção de sistemas de refrigeração.
- **Simulação de tarefas**: Execução de uma instalação ou manutenção utilizando as ferramentas correctas.
- **Prova teórica e prática**: Questões sobre tipos de ferramentas e suas aplicações.
- **Discussão em grupo**: Debate sobre a escolha das ferramentas mais adequadas para cada tipo de serviço.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de ferramentas**: Lista para verificação da identificação correcta das ferramentas e seu uso adequado.
- **Provas de desempenho prático**: Teste da capacidade do formando de utilizar ferramentas correctamente.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do uso e manutenção de ferramentas específicas.
- **Provas escritas**: Questões sobre especificações e segurança no uso de ferramentas de refrigeração.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Qual a importância do uso do manómetro na manutenção de sistemas de refrigeração e como interpretar suas medições?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Demonstre o uso correcto de um conjunto de manómetros para medir a pressão de um sistema de refrigeração e interprete os resultados."

Resultado de Aprendizagem 3. Avaliar as condições de operação de equipamentos de refrigeração

Métodos de Avaliação:

- **Medição e testes práticos**: Os formandos avaliam as condições operacionais de sistemas reais.
- **Análise de falhas**: Diagnóstico de possíveis problemas em sistemas de refrigeração.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre parâmetros operacionais e testes de eficiência.
- **Simulação de situações reais**: Avaliação de desempenho de equipamentos em diferentes condições.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklists de inspecção técnica**: Lista de critérios para avaliar o funcionamento de um sistema.
- **Relatórios técnicos**: Documentação de testes realizados e análise de desempenho.
- **Experimentos laboratoriais**: Medição de pressão, temperatura e eficiência energética.
- **Provas escritas**: Questões sobre diagnóstico de falhas e optimização de sistemas.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais parâmetros devem ser analisados para avaliar o desempenho de um sistema de refrigeração e identificar possíveis falhas?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Utilize um conjunto de medições de temperatura e pressão para avaliar o funcionamento de um sistema de refrigeração e identifique possíveis falhas."

Resultado de Aprendizagem 4. Interpretar projectos de instalação de sistemas de refrigeração
Métodos de Avaliação:

- **Leitura e interpretação de projectos**: Análise de plantas e diagramas técnicos.
- **Discussão e análise crítica**: Debate sobre viabilidade e segurança de um projecto de instalação.
- **Simulação de instalação**: Planejamento de uma instalação com base em um projecto real.
- **Provas escritas e orais**: Questões sobre simbologia, normas técnicas e especificações de projecto.

Instrumentos de Avaliação:

- **Exercícios práticos de interpretação**: Identificação dos componentes e conexões em um diagrama técnico.
- **Lista de verificação**: Checklist para analisar a conformidade de um projecto com as normas técnicas.
- **Relatórios técnicos**: Análise da viabilidade e segurança de um projecto de instalação.
- **Provas escritas**: Questões sobre leitura de plantas e interpretação de especificações técnicas.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Qual a importância da correcta interpretação de um projecto técnico antes da instalação de um sistema de refrigeração?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Analise um projecto técnico de instalação de um sistema de refrigeração e identifique possíveis falhas ou melhorias na disposição dos componentes."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2020). Fundamentals of HVAC systems: Applications and design. ASHRAE Press.
[2] Stoecker, W. F., & Jones, J. W. (2013). Refrigeration and air conditioning. McGraw-Hill Education.
[3] Althouse, A. D., Turnquist, C. H., & Bracciano, A. F. (2021). Modern refrigeration and air conditioning. Goodheart-Willcox Publisher.
[4] Eastop, T. D., & McConkey, A. (2020). Applied thermodynamics for engineering technologists. Pearson Education.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.4 UC EPI023018251 - Executar e Interpretar Desenho Técnico Mecânico ligado à refrigeração e climatização.

Título da Unidade de Competência	Executar e Interpretar Desenho Técnico Mecânico ligado à refrigeração e climatização.		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de executar e interpretar desenho técnico mecânico aplicado à refrigeração e climatização, interpretando desenhos técnicos, criando esboços à mão livre, efectuando e compreendendo cotagens, concordâncias, rectas, circunferências, figuras geométricas, projecções, cortes e perspectivas, além de verificar a conformidade dos desenhos técnicos, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023018251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Eletrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Interpretar desenhos técnicos mecânicos	a) Conhece as normas de desenho técnico aplicáveis à refrigeração e climatização. b) Identifica os diferentes tipos de vistas e cortes em desenhos técnicos. c) Reconhece os símbolos e convenções específicas de desenhos técnicos mecânicos. d) Analisa especificações dimensionais e tolerâncias nos desenhos técnicos. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a interpretação de desenhos técnicos mecânicos aplicados à refrigeração e climatização por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Conhecer as normas de desenho técnico aplicáveis à refrigeração e climatização, identificando padrões internacionais e nacionais para representação	**Âmbito:** Interpretação de projectos técnicos para montagem, manutenção e instalação de sistemas de refrigeração e climatização, garantindo precisão na execução das tarefas. **Material/Equipamento:** Normas técnicas para desenho (ISO, ABNT, DIN e outras) Exemplos de desenhos técnicos mecânicos Software de visualização de desenhos técnicos Cálculos de medição e tolerância

	gráfica. b) Identificar os diferentes tipos de vistas e cortes em desenhos técnicos, compreendendo sua função na visualização de peças e componentes mecânicos. c) Reconhecer os símbolos e convenções específicas de desenhos técnicos mecânicos, interpretando correctamente anotações, materiais e processos indicados. d) Analisar especificações dimensionais e tolerâncias nos desenhos técnicos, verificando medidas, ajustes e folgas para assegurar a precisão na fabricação e montagem de componentes. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de interpretar correctamente desenhos técnicos mecânicos, analisando dimensões, tolerâncias e detalhes construtivos de sistemas de refrigeração e climatização. Deve ser capaz de utilizar as normas técnicas na leitura e interpretação dos projectos, garantindo a compreensão exacta das especificações para aplicação prática na fabricação, montagem e manutenção de equipamentos.	
2. Criar desenhos técnicos à mão livre	a) Utiliza técnicas básicas de esboço para representar componentes mecânicos. b) Aplica escalas proporcionais nos desenhos técnicos. c) Representa vistas e cortes de peças mecânicas manualmente. d) Finaliza desenhos técnicos com cotas e legendas claras e legíveis. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a criação de desenhos técnicos à mão livre aplicados à refrigeração e climatização por meio de provas escritas, esboços manuais, exercícios práticos de desenho e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Utilizar técnicas básicas de esboço para representar componentes mecânicos, garantindo proporção e clareza na ilustração. b) Aplicar escalas proporcionais nos desenhos técnicos, assegurando a precisão na representação das dimensões reais das peças. c) Representar vistas e cortes de peças mecânicas manualmente, seguindo normas e convenções do	**Âmbito:** Produção de esboços técnicos rápidos em campo ou oficina, para facilitar a comunicação entre equipas e ajustar detalhes de projectos. **Material/Equipamento:** Lápis técnico e borracha Réguas, esquadros e compassos Papel milimétrico Modelos de peças para representação

	desenho técnico. d) Finalizar desenhos técnicos com cotas e legendas claras e legíveis, garantindo a correcta interpretação das informações representadas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de criar desenhos técnicos à mão livre de forma clara e precisa, utilizando técnicas adequadas de esboço, aplicação de escalas, representação de vistas e cortes e inclusão de cotas e legendas. Deve ser capaz de produzir desenhos compreensíveis para comunicação técnica, respeitando as normas e padrões exigidos para a área de refrigeração e climatização.	
3. Interpretar e efectuar cotagens, concordâncias, rectas, circunferências, figuras geométricas, projecções, cortes e perspectivas.	a) Sabe fazer projecções; b) Conhece os sistemas de projecção; c) Sabe fazer projecções ortogonais; d) Sabe desenhar perspectivas; e) Sabe fazer cortes; f) Sabe fazer cotagem; a) Sabe desenhar construções mecânicas simples. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a interpretação e realização de cotagens, projecções, cortes e perspectivas em desenhos técnicos mecânicos por meio de provas escritas, exercícios práticos de desenho, análise de estudos de caso e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Fazer projecções, representando correctamente objectos tridimensionais em diferentes planos. b) Conhecer os sistemas de projecção, compreendendo as convenções utilizadas na representação técnica. c) Executar projecções ortogonais, garantindo precisão na disposição dos elementos. d) Desenhar perspectivas, utilizando técnicas adequadas para representar volumes e profundidade. e) Realizar cortes em peças mecânicas, aplicando as normas para visualização interna de componentes. f) Aplicar cotagem nos desenhos, indicando correctamente medidas, tolerâncias e ajustes. g) Desenhar construções mecânicas simples,	**Âmbito:** Produção de esboços técnicos rápidos em campo ou oficina, para facilitar a comunicação entre equipas e ajustar detalhes de projectos **Material/Equipamento:** Carteira ou Estirador; Régua T ou máquina de desenhar; Compasso e esquadros; Lápis e lapiseiras de desenho; Escantilhões para desenho; Folhas de desenho de tamanho A4 e A3.

	assegurando clareza na representação de peças e conjuntos. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de interpretar e executar correctamente projecções, cortes e perspectivas em desenhos técnicos, aplicando normas de cotagem e representação gráfica. Deve ser capaz de produzir desenhos precisos, garantindo a correcta comunicação de informações para a fabricação, montagem e manutenção de sistemas mecânicos e de refrigeração.	
4. Verificar a conformidade de desenhos técnicos	a) Analisa desenhos técnicos quanto à precisão e clareza. b) Compara especificações do desenho com normas técnicas aplicáveis. c) Identifica erros ou inconsistências em desenhos técnicos. d) Elabora relatórios de verificação e ajustes necessários. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a verificação da conformidade de desenhos técnicos mecânicos aplicados à refrigeração e climatização por meio de provas escritas, resolução de exercícios, análise de desenhos técnicos e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Analisar desenhos técnicos quanto à precisão e clareza, garantindo que a representação gráfica seja compreensível e correcta. b) Comparar especificações do desenho com normas técnicas aplicáveis, verificando sua conformidade com padrões de engenharia e manufactura. c) Identificar erros ou inconsistências em desenhos técnicos, avaliando falhas dimensionais, representações incorrectas ou omissões de informações essenciais. d) Elaborar relatórios de verificação e ajustes necessários, documentando os erros encontrados e sugerindo correcções para garantir a adequação do projecto.	**Âmbito:** Revisão e validação de desenhos técnicos para assegurar que estejam em conformidade com normas e requisitos do projecto antes da execução. **Material/Equipamento:** Checklists de conformidade técnica Normas técnicas de referência Ferramentas de medição e calibração Software de revisão de projectos técnicos

	Evidência de desempenho: O candidato deve demonstrar sua capacidade de analisar e verificar desenhos técnicos de forma crítica, comparando-os com as normas e requisitos estabelecidos, identificando inconsistências e sugerindo melhorias. Deve ser capaz de produzir relatórios técnicos detalhados, assegurando que os desenhos atendam aos padrões de qualidade, precisão e aplicabilidade para a fabricação e montagem de componentes mecânicos e sistemas de refrigeração.	

UC EPI023018251 - Executar e Interpretar Desenho Técnico Mecânico ligado à refrigeração e climatização.

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 60 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender e aplicar os fundamentos do desenho técnico mecânico no contexto da refrigeração e climatização, permitindo-lhes interpretar e criar representações gráficas precisas de sistemas e componentes mecânicos utilizados nesta área. O desenho técnico é uma ferramenta essencial para o planejamento, desenvolvimento, manutenção e análise de sistemas mecânicos, sendo a linguagem universal que conecta projectistas, técnicos e engenheiros. Neste módulo, os formandos irão desenvolver habilidades para interpretar plantas, cortes e projecções, bem como efectuar cotagens e desenhar à mão livre com precisão, aplicando normas e convenções técnicas. O foco está em garantir que os futuros profissionais sejam capazes de traduzir conceitos e especificações técnicas em representações gráficas que promovam a comunicação eficiente, a minimização de erros e a conformidade com os requisitos industriais e regulamentares, contribuindo assim para a qualidade e segurança dos projectos e sistemas de refrigeração e climatização.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

- **Introdução ao Desenho Técnico Mecânico**

Compreender os fundamentos do desenho técnico é essencial para a representação precisa de sistemas mecânicos. Os formandos devem aprender sobre normas técnicas, tipos de linhas, escalas e formatos de papel. O formador deve enfatizar a importância da padronização e da clareza na comunicação técnica, utilizando exemplos práticos para ilustrar esses conceitos.

- **Interpretação de Desenhos Técnicos**

A habilidade de interpretar desenhos técnicos é crucial para a compreensão de projectos mecânicos. Os formandos devem desenvolver competências para ler e entender vistas ortogonais, cortes, secções e detalhes. O formador deve proporcionar exercícios que envolvam a análise de desenhos reais de sistemas de refrigeração e climatização, destacando a identificação de componentes e a compreensão das especificações técnicas.

- **Criação de Esboços à Mão Livre**

A capacidade de criar esboços à mão livre é fundamental para a comunicação rápida de ideias e soluções técnicas. Os formandos devem praticar o desenho de componentes e sistemas, focando em proporções, perspectivas e detalhes relevantes. O formador deve incentivar a prática regular de esboços, fornecendo feedback construtivo para aprimoramento contínuo.

- **Cotagem e Dimensionamento**

A correcta aplicação de cotas é vital para a fabricação e montagem de componentes mecânicos. Os formandos devem aprender as normas de cotagem, incluindo a indicação de dimensões, tolerâncias e acabamentos superficiais. O formador deve apresentar exemplos de desenhos cotados, explicando as convenções utilizadas e a importância da precisão nas medidas.

- **Geometria Aplicada ao Desenho Técnico**

O domínio de conceitos geométricos é necessário para a representação de formas complexas. Os formandos devem estudar a construção de rectas, circunferências e figuras geométricas, aplicando esses conhecimentos na elaboração de desenhos técnicos. O

formador deve propor exercícios que integrem a geometria ao desenho de componentes típicos de sistemas de refrigeração e climatização.

- **Projecções Ortogonais e Perspectivas**

A compreensão das projecções ortogonais e das perspectivas é essencial para a visualização tridimensional de componentes. Os formandos devem praticar a elaboração de vistas múltiplas e perspectivas isométricas, facilitando a interpretação espacial dos desenhos. O formador deve demonstrar técnicas para a criação dessas projecções, ressaltando sua aplicação prática nos projectos mecânicos.

- **Cortes e Secções**

A utilização de cortes e secções permite a visualização interna de componentes complexos. Os formandos devem aprender a representar cortes parciais e totais, aplicando hachuras conforme as normas técnicas. O formador deve apresentar exemplos de desenhos com diferentes tipos de cortes, explicando sua finalidade e a maneira correcta de representá-los.

- **Verificação e Conformidade de Desenhos Técnicos**

Garantir a conformidade dos desenhos técnicos com as normas e especificações é crucial para a qualidade dos projectos. Os formandos devem desenvolver habilidades para revisar e verificar desenhos, identificando possíveis inconsistências ou erros. O formador deve orientar sobre procedimentos de verificação, destacando a importância da atenção aos detalhes e do cumprimento das normas técnicas.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger tanto o conhecimento teórico quanto as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre normas de desenho, interpretação de vistas e aplicação de cotas. Actividades práticas devem envolver a elaboração de desenhos técnicos completos, desde esboços à mão livre até desenhos detalhados com cotagem e projecções.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve equilibrar teoria e prática, promovendo a aplicação dos conceitos em exercícios e projectos reais. É importante incentivar a revisão e a auto-avaliação, fomentando a melhoria contínua das habilidades de desenho técnico.
Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a elaborar e interpretar desenhos técnicos mecânicos aplicados à refrigeração e climatização, garantindo a precisão e a conformidade com as normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente:

Resultado da Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Interpretar Desenhos Técnicos Mecânicos

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando análise de desenhos técnicos reais, estudo de normas de desenho técnico, exercícios práticos de interpretação e uso de software de visualização de projectos, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de interpretar correctamente desenhos técnicos mecânicos aplicados a sistemas de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Compreender os princípios básicos do desenho técnico mecânico, incluindo projecções ortogonais e perspectivas.
- Interpretar vistas, cortes e seções em desenhos técnicos, identificando detalhes construtivos de componentes mecânicos.
- Reconhecer a simbologia específica utilizada em desenhos de sistemas de refrigeração e climatização, conforme normas técnicas.
- Analisar tolerâncias dimensionais e geométricas indicadas nos desenhos, garantindo a precisão na fabricação e montagem.
- Aplicar normas internacionais de desenho técnico, como as da ISO 128 (Regras Gerais de Representação) e ISO 129 (Cotagem).

Resultado de Aprendizagem 2: Criar Desenhos Técnicos à Mão Livre
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando exercícios práticos de esboço, técnicas de desenho à mão livre, estudo de proporções e escalas, além de análise de exemplos de esboços técnicos, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de elaborar esboços técnicos à mão livre para auxiliar no desenvolvimento e comunicação de projectos de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Desenvolver habilidades de esboço à mão livre, representando componentes e sistemas mecânicos de forma clara e precisa.
- Aplicar técnicas de sombreamento e hachuras para indicar materiais e cortes em esboços.
- Utilizar proporções e escalas adequadas nos desenhos à mão livre, garantindo a correcta representação dos componentes.
- Representar vistas múltiplas e detalhes de peças e sistemas, facilitando a compreensão técnica.
- Comunicar ideias de projecto de forma eficaz através de esboços, servindo como base para desenhos técnicos detalhados.

Resultado de Aprendizagem 3: Interpretar e Efectuar Cotagens, Concordâncias, Rectas, Circunferências, Figuras Geométricas, Projecções, Cortes e Perspectivas
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando exercícios práticos de desenho, estudo de normas de cotagem, análise de figuras geométricas e projecções, além de uso de software de desenho técnico, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de interpretar e realizar cotagens, além de representar elementos geométricos e vistas em desenhos técnicos.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Aplicar normas de cotagem em desenhos técnicos, indicando dimensões de forma clara e precisa.
- Desenhar e identificar concordâncias, rectas, circunferências e outras figuras geométricas em projectos mecânicos.
- Elaborar projecções ortogonais e perspectivas isométricas, representando correctamente os componentes dos sistemas.
- Realizar cortes e seções em desenhos técnicos, evidenciando detalhes internos dos componentes.
- Utilizar escalas adequadas para representar os componentes e sistemas de forma proporcional.

Resultado de Aprendizagem 4: Verificar a Conformidade de Desenhos Técnicos
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando análise crítica de desenhos técnicos, comparação com normas e especificações, exercícios de revisão e verificação de projectos, além de uso de listas de verificação (checklists), complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de avaliar desenhos técnicos, assegurando sua conformidade com normas e especificações técnicas.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Revisar desenhos técnicos, identificando possíveis erros ou omissões.
- Comparar desenhos com normas técnicas e especificações do projecto, garantindo conformidade.
- Utilizar listas de verificação para assegurar que todos os elementos necessários estão presentes no desenho.
- Avaliar a clareza e precisão das representações gráficas, garantindo que transmitam correctamente as informações técnicas.
- Recomendar correcções ou melhorias nos desenhos técnicos, assegurando a qualidade e precisão dos projectos.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Interpretar desenhos técnicos mecânicos
Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Análise e interpretação de um desenho técnico de um componente ou sistema de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas de desenho técnico, simbologia e leitura de plantas mecânicas.

Actividades Sugeridas:

- **Leitura e análise de um desenho técnico real** de um sistema de refrigeração ou climatização.
- **Identificação dos elementos representados** e suas especificações técnicas.
- **Verificação da conformidade do desenho** com normas de desenho técnico.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Capacidade de **compreender vistas ortogonais e cortes técnicos**.
- Conhecimento sobre **simbolização e normalização** em desenho técnico.
- Aplicação das **normas ISO e ABNT e/ou outras** para interpretação de projectos.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam interpretação de desenhos reais, com identificação de elementos técnicos.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conceitos teóricos sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a importância das vistas ortogonais em um desenho técnico e como elas auxiliam na fabricação de peças mecânicas."

Exemplo de Actividade Prática:

"Analise um desenho técnico mecânico de um evaporador de um sistema de refrigeração e identifique seus principais componentes e especificações."

Resultado de Aprendizagem: Criar desenhos técnicos à mão livre

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Elaboração de um esboço à mão livre de um componente de um sistema de refrigeração ou climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre técnicas de desenho à mão livre e sua aplicação no desenvolvimento de projectos.

Actividades Sugeridas:

- **Desenho à mão livre de um detalhe técnico mecânico** de um sistema de refrigeração.
- **Esboço rápido de um esquema técnico** para facilitar a comunicação em campo.
- **Reprodução de uma peça mecânica** observando suas dimensões e proporções.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Habilidade em **representar detalhes técnicos com clareza e precisão**.
- Aplicação das **proporções e escalas correctas** no desenho.
- Capacidade de **transmitir informações técnicas através do desenho**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam esboços técnicos claros e precisos para comunicação eficiente em campo.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem a teoria do desenho técnico sem a realização de práticas.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Qual a importância do desenho à mão livre na comunicação técnica entre projectistas e técnicos de instalação e manutenção?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Desenhe à mão livre um esquema técnico de um circuito frigorífico, destacando os principais componentes e o sentido do fluxo do fluido refrigerante."

Resultado de Aprendizagem 3: Interpretar e efectuar cotagens, concordâncias, rectas, circunferências, figuras geométricas, projecções, cortes e perspectivas

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Aplicação de técnicas de cotagem e representação gráfica de um desenho técnico mecânico.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas de cotagem, simbologia e representação de cortes e projecções.

Actividades Sugeridas:

- **Execução de um desenho técnico** contendo cotagem completa e projecções ortogonais.
- **Interpretação de um desenho mecânico** e verificação da precisão das cotas.

- **Aplicação de cortes e seções** para detalhamento de uma peça ou sistema.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Capacidade de **representar correctamente medidas e tolerâncias**.
- Conhecimento sobre **normas de cotagem e representação gráfica**.
- Habilidade para **utilizar cortes e projecções para representar peças complexas**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a execução e interpretação de cotagens e projecções técnicas.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conceitos teóricos sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a importância das cotagens no desenho técnico mecânico e como elas influenciam a fabricação das peças."

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a cotagem de um desenho técnico de um condensador de um sistema de refrigeração, garantindo a precisão das medidas."

Resultado de Aprendizagem 4. Verificar a conformidade de desenhos técnicos

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise da conformidade de um desenho técnico com normas e especificações.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas técnicas e critérios de verificação de desenhos.

Actividades Sugeridas:

- **Inspecção de um desenho técnico mecânico** para verificar sua conformidade com normas e padrões.
- **Comparação entre um desenho técnico e a peça real fabricada** para identificar possíveis erros de projecto.
- **Correcção de um desenho técnico** com falhas na cotagem ou representação gráfica.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Capacidade de **comparar o desenho técnico com normas e especificações**.
- Habilidade para **detectar erros de cotagem, representação ou projecção**.
- Conhecimento sobre **normas aplicáveis a desenhos técnicos de refrigeração e climatização**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam verificação prática da conformidade de um desenho técnico.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de análise de documentos técnicos.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os principais erros encontrados em desenhos técnicos mecânicos e como evitá-los?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Analise um desenho técnico mecânico de um trocador de calor e verifique se ele atende às normas e especificações técnicas, sugerindo possíveis correcções."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1: Interpretar desenhos técnicos mecânicos

Métodos de Avaliação:

- **Observação directa**: O formador avalia a interpretação dos desenhos técnicos pelos formandos.
- **Estudos de caso**: Análise de projectos reais de sistemas de refrigeração e climatização.
- **Demonstração prática**: Identificação dos componentes e detalhes técnicos a partir de desenhos mecânicos.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes sobre simbologia, vistas e cortes técnicos.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de interpretação**: Lista de verificação para avaliar a capacidade do formando em identificar elementos em desenhos técnicos.
- **Provas de interpretação gráfica**: Exercícios para leitura e análise de projectos técnicos mecânicos.
- **Relatórios técnicos**: Explicação dos elementos e simbologias presentes em um desenho técnico.

- **Provas escritas**: Questões sobre normas, simbologia e interpretação de projectos.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique a importância das vistas ortogonais em um desenho técnico e como elas auxiliam na fabricação de peças mecânicas."
Exemplo de Actividade Prática:
"Analise um desenho técnico mecânico de um evaporador de um sistema de refrigeração e identifique seus principais componentes e especificações."

Resultado de Aprendizagem 2: Criar desenhos técnicos à mão livre
Métodos de Avaliação:
- **Demonstração prática**: Desenvolvimento de esboços à mão livre de peças e sistemas.
- **Simulação de criação de projectos**: Representação gráfica de elementos técnicos sem o uso de software.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre técnicas de desenho e aplicação dos princípios gráficos.
- **Discussão em grupo**: Análise de esboços feitos pelos formandos e sugestões de melhoria.

Instrumentos de Avaliação:
- **Avaliação prática**: Exercícios de criação de desenhos técnicos à mão livre.
- **Lista de verificação**: Critérios para avaliar clareza, precisão e proporcionalidade nos desenhos feitos à mão.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do processo de criação e justificativa das escolhas gráficas.
- **Provas escritas**: Questões sobre boas práticas no desenho técnico mecânico.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Qual a importância do desenho à mão livre na comunicação técnica entre projectistas e técnicos de instalação e manutenção?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Desenhe à mão livre um esquema técnico de um circuito frigorífico, destacando os principais componentes e o sentido do fluxo do fluido refrigerante."

Resultado de Aprendizagem 3: Interpretar e efectuar cotagens, concordâncias, rectas, circunferências, figuras geométricas, projecções, cortes e perspectivas
Métodos de Avaliação:
- **Execução de exercícios práticos**: Aplicação de técnicas de cotagem e representação gráfica.
- **Interpretação de projectos técnicos**: Avaliação da precisão das cotagens e projecções em desenhos técnicos.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes sobre normas de cotagem, simbologia e representação gráfica.
- **Simulação de criação de projectos**: Desenvolvimento de desenhos técnicos completos com cotagens e projecções.

Instrumentos de Avaliação:
- **Lista de verificação de cotagem**: Checklist para avaliação da correcta aplicação das regras de cotagem e projecção.
- **Provas práticas**: Exercícios de cotagem e criação de projecções em desenhos técnicos.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre a importância da cotagem correcta e sua influência na fabricação de peças.
- **Provas escritas**: Questões sobre técnicas de projecção, cortes e perspectivas.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique a importância das cotagens no desenho técnico mecânico e como elas influenciam a fabricação das peças."
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a cotagem de um desenho técnico de um condensador de um sistema de refrigeração, garantindo a precisão das medidas."

Resultado de Aprendizagem 4: Verificar a conformidade de desenhos técnicos
Métodos de Avaliação:
- **Comparação com normas técnicas**: Avaliação da adequação de um desenho técnico a padrões normactivos.
- **Análise crítica de projectos**: Identificação de erros e inconsistências em desenhos técnicos.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes sobre verificação de conformidade e normas aplicáveis.

- **Simulação de auditoria técnica**: Exercício prático para validar a exactidão e adequação de um projecto técnico.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade**: Lista de verificação para análise de desenhos técnicos de acordo com normas ISO, ABNT e/ou outras.
- **Provas práticas**: Exercícios de identificação de erros e sugestões de correcção em desenhos técnicos.
- **Relatórios técnicos**: Documentação de avaliação da conformidade de projectos mecânicos.
- **Provas escritas**: Questões sobre normas aplicáveis e verificação de projectos técnicos.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os principais erros encontrados em desenhos técnicos mecânicos e como evitá-los?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Analise um desenho técnico mecânico de um trocador de calor e verifique se ele atende às normas e especificações técnicas, sugerindo possíveis correcções."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] American Society of Mechanical Engineers. (2020). ASME Y14.5-2018: Dimensioning and Tolerancing. New York, NY: ASME.

[2] Bertoline, G. R., & Wiebe, E. N. (2017). Technical Graphics Communication (6th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

[3] Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., Dygdon, J. T., Novak, J. E., & Johnson, J. T. (2020). Engineering Graphics. Boston, MA: Pearson.

[4] ISO. (2018). ISO 128-1:2018: Technical Drawings – General Principles of Representation. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.5 UC EPI0230119251 - Executar tarefas básicas de Serralharia Mecânica (Ajuste)

Título da Unidade de Competência	**Executar tarefas básicas de Serralharia Mecânica (Ajuste).**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de executar tarefas básicas de serralharia mecânica (ajuste), identificando ferramentas e equipamentos específicos, realizando medições e marcações em peças, executando cortes, ajustes e acabamentos com precisão e aplicando as normas de segurança na execução dos trabalhos, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023019251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Identificar ferramentas e equipamentos de serralharia mecânica	a) Conhece os diferentes tipos de ferramentas manuais e suas funções. b) Reconhece os equipamentos mecânicos básicos usados na serralharia. c) Descreve os cuidados necessários no uso e armazenamento de ferramentas. d) Relaciona ferramentas específicas às tarefas de ajuste mecânico. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a identificação e utilização de ferramentas e equipamentos de serralharia mecânica por meio de provas escritas, análise de manuais técnicos, exercícios práticos de identificação e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Conhecer os diferentes tipos de ferramentas manuais e suas funções, como limas, serras, alicates, martelos, esmeris e chaves de aperto. b) Reconhecer os equipamentos mecânicos básicos	**Âmbito:** Selecção e ao manuseio adequado de ferramentas em oficinas de manutenção e montagem, garantindo eficiência e segurança nas operações. **Material/Equipamento:** Chaves (fixas, de fenda, allen) Alicates diversos Lima, martelo e serra Manual de ferramentas.

	usados na serralharia, como tornos, furadoras de bancada, prensas e rebarbadoras. c) Descrever os cuidados necessários no uso e armazenamento de ferramentas, garantindo a conservação e segurança dos equipamentos. d) Relacionar ferramentas específicas às tarefas de ajuste mecânico, identificando quais são mais adequadas para cortes, desbastes, roscas, furação e montagem de peças. **Evidência de desempenho**: O candidato deve demonstrar sua capacidade de identificar e utilizar correctamente as ferramentas e equipamentos de serralharia mecânica, seleccionando os instrumentos adequados para cada operação e aplicando boas práticas de segurança e manutenção. Deve ser capaz de manusear os equipamentos com precisão e responsabilidade, garantindo eficiência no ajuste mecânico e prolongando a vida útil das ferramentas.	
2. Executar medições e marcações em peças	a) Mede dimensões usando instrumentos básicos como réguas e paquímetros. b) Marca peças com precisão usando riscadores e gabaritos. c) Identifica tolerâncias dimensionais em projectos e desenhos técnicos. d) Verifica a exactidão das medições e ajustes realizados. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a execução de medições e marcações em peças mecânicas por meio de provas escritas, exercícios práticos de medição, análise de desenhos técnicos e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Medir dimensões usando instrumentos básicos como réguas, paquímetros e micrómetros, garantindo precisão nas medidas. b) Marcar peças com precisão usando riscadores e gabaritos, assegurando que as marcações estejam alinhadas com os requisitos do projecto.	**Âmbito:** Tarefas que exigem precisão na preparação de peças, garantindo que atendam às especificações técnicas para montagem e operação. **Material/Equipamento:** Réguas metálicas e escalas graduadas Paquímetros e micrómetros Gabaritos e riscadores Mesa de marcação

	c) Identificar tolerâncias dimensionais em projectos e desenhos técnicos, compreendendo a importância da precisão e do ajuste adequado entre peças. d) Verificar a exactidão das medições e ajustes realizados, comparando os valores obtidos com as especificações do desenho técnico e corrigindo possíveis desvios. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de medir e marcar peças com precisão, utilizando correctamente os instrumentos de medição e seguindo as especificações técnicas. Deve ser capaz de interpretar tolerâncias dimensionais e garantir a conformidade das peças com os requisitos do projecto, evitando erros de fabricação e assegurando a qualidade do produto final.	
3. Realizar corte, ajuste e acabamento de peças	a) Efectua cortes em peças metálicas usando ferramentas manuais ou máquinas simples. b) Ajusta peças para encaixes precisos conforme especificações técnicas. c) Finaliza superfícies com técnicas de limagem, lixamento e polimento. d) Verifica a qualidade do acabamento e ajusta se necessário. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre os processos de corte, ajuste e acabamento de peças mecânicas por meio de provas escritas, exercícios práticos de fabricação e acabamento, análise de projectos e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Efectuar cortes em peças metálicas usando ferramentas manuais, como serras e tesouras, ou máquinas simples, como esmeriladoras e guilhotinas, garantindo precisão no processo. b) Ajustar peças para encaixes precisos conforme especificações técnicas, utilizando limas, plaina	**Âmbito:** Tarefas que exigem precisão na preparação de peças, garantindo que atendam às especificações técnicas para montagem e operação. **Material/Equipamento:** Limas, serras manuais e eléctricas Lixadeiras e polidoras Bancada de trabalho com morsa Óculos de protecção e luvas

	manual, esmeris e outros equipamentos adequados. c) Finalizar superfícies com técnicas de limagem, lixamento e polimento, assegurando um acabamento adequado para montagem ou aplicação final. d) Verificar a qualidade do acabamento e ajustar se necessário, comparando com os padrões de tolerância especificados e corrigindo possíveis imperfeições. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de realizar cortes, ajustes e acabamentos em peças metálicas, aplicando técnicas apropriadas e garantindo precisão no encaixe e acabamento final. Deve ser capaz de inspeccionar visualmente e medir as peças trabalhadas, assegurando conformidade com as especificações técnicas e padrões de qualidade exigidos.	
4. Aplicar normas de segurança na serralharia mecânica	a) Identifica os riscos associados às operações de serralharia mecânica. b) Usa correctamente os equipamentos de protecção individual (EPIs). c) Segue as normas de segurança ao operar ferramentas e máquinas. d) Inspecciona as condições do ambiente e equipamentos de trabalho. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a aplicação das normas de segurança na serralharia mecânica por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, participação em treinamentos de segurança e actividades práticas em ambiente controlado. O candidato, numa actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar os riscos associados às operações de serralharia mecânica, como projecção de partículas, cortes, queimaduras, ruídos e vibrações. b) Usar correctamente os Equipamentos de Protecção Individual (EPIs), incluindo luvas, óculos de segurança, protectores auriculares e máscaras,	**Âmbito:** Tarefas que exigem precisão na preparação de peças, garantindo que atendam às especificações técnicas para montagem e operação. **Material/Equipamento:** EPI: Capacetes, luvas, óculos e protectores auriculares Manuais de segurança e normas regulamentadoras Extintores de incêndio EPC: Placas de sinalização de segurança

	garantindo a segurança pessoal e colectiva. c) Seguir as normas de segurança ao operar ferramentas e máquinas, respeitando procedimentos para evitar acidentes e minimizar riscos. d) Inspeccionar as condições do ambiente e equipamentos de trabalho, verificando se estão adequados para o uso e se atendem aos padrões de segurança estabelecidos. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de aplicar as normas de segurança na prática, identificando e mitigando riscos, utilizando EPIs adequados e operando ferramentas e máquinas de forma segura. Deve ser capaz de avaliar as condições do ambiente de trabalho, sugerindo melhorias para minimizar riscos e garantir um ambiente seguro, conforme regulamentações e boas práticas de serralharia mecânica.	

UC EPI023019251 - Executar tarefas básicas de Serralharia Mecânica (Ajuste).

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 60 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender os fundamentos teóricos e práticos necessários para executar tarefas básicas de serralharia mecânica, como o uso correcto de ferramentas, a realização de medições precisas, a execução de cortes e ajustes em materiais metálicos e a aplicação de acabamentos. A serralharia mecânica é uma competência essencial no campo da refrigeração e climatização, pois fornece as habilidades práticas necessárias para a fabricação, ajuste e reparação de peças utilizadas em sistemas mecânicos e térmicos. Este módulo enfatiza o desenvolvimento de habilidades práticas através de métodos activos e práticos, preparando os formandos para enfrentar desafios técnicos em ambientes industriais e de oficina. Além disso, o módulo aborda a aplicação rigorosa de normas de segurança, garantindo que os formandos adquiram não apenas competências técnicas, mas também a capacidade de trabalhar de forma segura e eficiente. Assim, o módulo promove uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades avançadas, ao mesmo tempo em que contribui para o aprimoramento da qualidade e confiabilidade das operações em sistemas de refrigeração e climatização.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

<u>Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino</u>

Introdução à Serralharia Mecânica

Compreender os princípios básicos da serralharia mecânica é essencial para a fabricação e manutenção de componentes metálicos em sistemas de refrigeração e climatização. Os formandos devem ser introduzidos aos conceitos fundamentais, terminologias e aplicações práticas da serralharia no contexto industrial. O formador deve enfatizar a relevância dessa competência para garantir a integridade e eficiência dos sistemas mecânicos.

Ferramentas e Equipamentos de Serralharia

O conhecimento e o manuseio correcto das ferramentas são cruciais para a execução segura e precisa das tarefas de serralharia. Os formandos devem familiarizar-se com ferramentas manuais e eléctricas, como serras, limas, esmeris, tornos e fresadoras, além de equipamentos de medição como paquímetros e micrómetros. O formador deve proporcionar sessões práticas para que os alunos adquiram destreza no uso dessas ferramentas, destacando a importância da manutenção e calibração adequadas.

Medições e Técnicas de Precisão

A realização de medições precisas é fundamental para garantir a compatibilidade e o funcionamento adequado dos componentes fabricados ou ajustados. Os formandos devem aprender técnicas de medição dimensional, leitura de instrumentos e interpretação de tolerâncias. O formador deve enfatizar a importância da precisão nas medições e promover exercícios práticos para consolidar essas habilidades.

Processos de Corte e Ajuste de Materiais Metálicos

A habilidade de cortar e ajustar materiais metálicos é essencial para a fabricação e reparação de peças em sistemas de refrigeração e climatização. Os formandos devem ser instruídos em técnicas de corte, como serragem, cisalhamento e oxicorte, bem como em métodos de ajuste e conformação, como dobragem e usinagem. O formador deve supervisionar Actividades práticas, garantindo que os procedimentos sejam realizados de acordo com as especificações técnicas e normas de segurança.

Acabamentos Superficiais e Tratamentos

Aplicar acabamentos adequados é vital para a protecção e funcionalidade das peças metálicas. Os formandos devem aprender sobre diferentes tipos de acabamentos, como polimento, pintura e galvanização, além de tratamentos térmicos que melhoram as propriedades mecânicas dos materiais. O formador deve demonstrar esses processos e discutir a selecção apropriada de acabamentos para diferentes aplicações.

Normas de Segurança e Práticas Laboratoriais

A segurança é uma prioridade em todas as actividades de serralharia. Os formandos devem ser instruídos nas normas de segurança aplicáveis, uso correcto de equipamentos de protecção individual (EPIs) e identificação de riscos associados às operações de serralharia. O formador deve promover uma cultura de segurança, realizando treinamentos e simulados para preparar os alunos para situações de risco.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre ferramentas, técnicas de medição, processos de corte e normas de segurança. Actividades práticas devem avaliar a competência na execução de tarefas de serralharia, precisão nas medições e conformidade com os procedimentos de segurança.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em Actividades laboratoriais que simulem situações reais encontradas na indústria de refrigeração e climatização. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas e o trabalho em equipe. É importante fornecer feedback contínuo aos formandos, destacando áreas de melhoria e reconhecendo o progresso alcançado.

Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a executar tarefas básicas de serralharia mecânica com competência, contribuindo para a fabricação, ajuste e reparação de componentes em sistemas de refrigeração e climatização, sempre em conformidade com as normas técnicas e de segurança vigentes.

Resultado da Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar Ferramentas e Equipamentos de Serralharia Mecânica

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, manuais técnicos, inspecção de ferramentas reais e simulações de uso, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar e seleccionar correctamente as ferramentas e equipamentos essenciais para a serralharia mecânica.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Reconhecer e nomear ferramentas manuais e eléctricas utilizadas na serralharia mecânica, como limas, serras, martelos, chaves, furadeiras e esmeriladeiras.
- Identificar equipamentos de medição e controle, incluindo paquímetros, micrómetros, esquadros e padrões.
- Compreender as funções específicas de cada ferramenta e equipamento, garantindo sua utilização adequada nas diversas operações de serralharia.
- Seleccionar ferramentas apropriadas para diferentes materiais e processos de trabalho.

- Realizar a manutenção básica e conservação das ferramentas, assegurando sua durabilidade e desempenho.

Resultado de Aprendizagem 2: Executar Medições e Marcações em Peças
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando exercícios práticos de medição e marcação, estudo de técnicas de traçagem e uso de instrumentos de precisão, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de realizar medições precisas e marcações adequadas em peças de trabalho.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Utilizar instrumentos de medição com precisão, como paquímetros, micrómetros e escalas graduadas.
- Aplicar técnicas de traçagem para marcar linhas de corte, furos e outras referências em peças metálicas.
- Interpretar desenhos técnicos para determinar dimensões e tolerâncias necessárias.
- Realizar cálculos de medidas e conversões de unidades, garantindo exactidão nas operações.
- Verificar a conformidade das peças com as especificações técnicas após a marcação.

Resultado de Aprendizagem 3: Realizar Corte, Ajuste e Acabamento de Peças
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando práticas de corte manual e mecânico, técnicas de ajuste e acabamento, e uso de máquinas-ferramenta, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de executar cortes precisos, ajustes finos e acabamentos de alta qualidade em peças metálicas.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Realizar cortes em materiais metálicos utilizando serras manuais e máquinas de corte, conforme as especificações do projecto.
- Executar operações de limagem, esmerilhamento e lixamento, obtendo superfícies lisas e dimensões precisas.
- Ajustar componentes mecânicos para garantir encaixes perfeitos e funcionamento adequado.
- Aplicar técnicas de acabamento, como polimento e pintura, para proteger e melhorar a aparência das peças.
- Inspeccionar as peças finalizadas, assegurando que atendam aos padrões de qualidade e às tolerâncias especificadas.

Resultado de Aprendizagem 4: Aplicar Normas de Segurança na Serralharia Mecânica
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando treinamentos práticos de segurança, análise de riscos, estudo de normas regulamentadoras e simulações de situações de perigo, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de aplicar correcta mente as normas de segurança no ambiente de serralharia mecânica, prevenindo acidentes e garantindo um local de trabalho seguro.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Identificar os principais riscos associados às actividades de serralharia mecânica, como cortes, queimaduras, inalação de partículas e ruídos excessivos.
- Utilizar adequadamente os Equipamentos de Protecção Individual (EPIs), incluindo luvas, óculos de protecção, protectores auriculares e aventais.
- Aplicar procedimentos de segurança ao operar máquinas-ferramenta e equipamentos eléctricos.
- Manter a organização e limpeza do local de trabalho, prevenindo acidentes e garantindo eficiência operacional.
- Conhecer e seguir as normas regulamentadoras de segurança, como a NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e a NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Identificar ferramentas e equipamentos de serralharia mecânica
Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Os formandos devem identificar e seleccionar correctamente ferramentas e equipamentos utilizados na serralharia mecânica.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre tipos de ferramentas, suas funções e procedimentos de manutenção.

Actividades Sugeridas:

- **Classificação e uso de ferramentas** como limas, serrotes, brocas, esmeris e máquinas de corte.
- **Identificação de equipamentos de serralharia** e seus respectivos usos.
- **Demonstração prática do manuseio correcto** das ferramentas e equipamentos.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **tipos de ferramentas e seus usos específicos**.
- Habilidade para **seleccionar correctamente o equipamento** de acordo com a necessidade da tarefa.
- Observação de **boas práticas no manuseio e conservação das ferramentas**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Elaborar avaliações que exijam a aplicação do conhecimento na selecção e utilização correcta das ferramentas.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem a memorização de nomes de ferramentas sem sua aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Descreva os diferentes tipos de limas utilizadas na serralharia mecânica e suas aplicações."

Exemplo de Actividade Prática:

"Identifique e explique o uso de cinco ferramentas utilizadas para corte e acabamento em peças metálicas, demonstrando a maneira correcta de manuseá-las."

Resultado de Aprendizagem 2. Executar medições e marcações em peças

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Os formandos devem realizar medições e marcações precisas em peças metálicas.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre instrumentos de medição, precisão e técnicas de marcação.

Actividades Sugeridas:

- **Uso de instrumentos de medição** como paquímetro, micrómetro e régua metálica.
- **Aplicação de técnicas de marcação** usando riscador, punção e tinta para braçagem.
- **Interpretação de desenhos técnicos** para medições e marcações.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **tolerâncias dimensionais e precisão de medição**.
- Capacidade de **executar marcações correctas para corte e usinagem**.
- Aplicação das **normas técnicas na medição e marcação**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam medições e marcações precisas, demonstrando conhecimento prático.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a importância do uso do paquímetro e do micrómetro na fabricação de peças mecânicas."

Exemplo de Actividade Prática:

"Utilizando um desenho técnico fornecido, execute medições e marcações precisas em uma chapa metálica, garantindo conformidade com as especificações."

Resultado de Aprendizagem 3. Realizar corte, ajuste e acabamento de peças

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Os formandos devem cortar, ajustar e dar acabamento em uma peça metálica conforme especificação técnica.

- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre técnicas de corte, ajuste e acabamento, bem como sobre os tipos de materiais utilizados.

Actividades Sugeridas:

- **Corte de chapas e barras metálicas** utilizando serra manual ou motorizada.
- **Ajuste de peças** através de processos como limagem e furação.
- **Execução de acabamento final** utilizando esmeriladora e lixas abrasivas.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Habilidade no **uso correcto das ferramentas de corte e acabamento**.
- Precisão e **qualidade do ajuste das peças**.
- Segurança no **manuseio de equipamentos de corte e esmerilação**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Propor tarefas práticas que exijam corte e acabamento precisos em peças reais.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a diferença entre corte a quente e corte a frio em processos de serralharia mecânica e suas aplicações."

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize o corte de uma chapa metálica conforme desenho técnico fornecido, ajustando e finalizando o acabamento da peça com precisão."

Resultado de Aprendizagem 4. Aplicar normas de segurança na serralharia mecânica

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Demonstração de procedimentos de segurança durante o uso de ferramentas e equipamentos de serralharia mecânica.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas de segurança, EPIs e prevenção de acidentes.

Actividades Sugeridas:

- Identificação e uso correcto dos EPIs como luvas, óculos de protecção e avental.
- Demonstração de procedimentos seguros ao operar máquinas e ferramentas.
- Análise de riscos e medidas preventivas em ambientes de serralharia.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre normas de segurança e uso adequado dos EPIs.
- Capacidade de identificar e evitar riscos em processos de serralharia.
- Aplicação das boas práticas de segurança no ambiente de trabalho.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam aplicação prática das normas de segurança na execução de tarefas.
- **Negativo:** Evitar avaliações teóricas que apenas testem conhecimento sobre normas sem exigir sua aplicação.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os principais riscos envolvidos na serralharia mecânica e como podem ser minimizados?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Demonstre o uso correcto dos EPIs e aplique procedimentos de segurança ao operar uma serra mecânica para corte de metal."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Identificar ferramentas e equipamentos de serralharia mecânica

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Os formandos identificam e explicam o uso das ferramentas e equipamentos.
- **Observação directa**: O formador avalia a capacidade do formando de reconhecer e seleccionar ferramentas apropriadas para cada tarefa.

- **Prova escrita e oral**: Questões sobre características, funções e segurança no uso de ferramentas e equipamentos.
- **Simulação de Actividades**: Exercícios práticos onde os formandos escolhem as ferramentas correctas para diferentes operações.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de ferramentas**: Lista de verificação para avaliação da identificação e manuseio das ferramentas.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes sobre tipos de ferramentas, seus usos e normas de segurança.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do uso correcto e manutenção preventiva de ferramentas.
- **Questionários**: Testes de conhecimento sobre equipamentos e normas de segurança aplicáveis à serralharia mecânica.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são as principais ferramentas utilizadas na serralharia mecânica e qual a função de cada uma?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Demonstre o uso correcto de três ferramentas manuais utilizadas para ajuste e acabamento de peças metálicas."

Resultado de Aprendizagem 2. Executar medições e marcações em peças

Métodos de Avaliação:

- **Execução de exercícios práticos**: Os formandos realizam medições e marcações de acordo com um projecto técnico.
- **Demonstração prática**: Aplicação de instrumentos de medição como paquímetro, micrómetro e réguas graduadas.
- **Teste escrito e oral**: Questões sobre técnicas de medição, precisão e interpretação de tolerâncias.
- **Simulação de situações reais**: Marcação de peças para corte e ajuste conforme um projecto técnico.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de precisão de medições**: Lista para verificar a precisão das medições e marcações.
- **Provas práticas**: Testes onde os formandos devem medir e marcar peças correctamente.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do processo de medição e marcação de acordo com as especificações técnicas.
- **Provas escritas**: Questões sobre leitura de instrumentos de medição e normas de tolerância dimensional.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Explique a diferença entre um paquímetro e um micrómetro e quando cada um deve ser utilizado."

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a medição e marcação de uma peça metálica seguindo as dimensões especificadas em um projecto técnico."

Resultado de Aprendizagem 3. Realizar corte, ajuste e acabamento de peças

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Realização de cortes, ajustes e acabamentos em peças metálicas.
- **Observação directa**: Avaliação do desempenho dos formandos na execução das tarefas.
- **Provas escritas e orais**: Questões sobre técnicas de corte, ajuste e acabamento de peças metálicas.
- **Simulação de projectos reais**: Os formandos produzem uma peça conforme especificações técnicas.

Instrumentos de Avaliação:

- **Lista de verificação de conformidade**: Checklist para avaliar a precisão dos cortes, ajustes e acabamento.
- **Provas práticas**: Execução de cortes e ajustes em materiais metálicos conforme as normas técnicas.
- **Relatórios técnicos**: Explicação detalhada do processo realizado e justificativa das técnicas utilizadas.
- **Provas escritas**: Questões sobre tipos de corte, ferramentas utilizadas e técnicas de acabamento.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os principais tipos de corte utilizados na serralharia mecânica e qual a ferramenta mais adequada para cada tipo?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize o corte, ajuste e acabamento de uma peça metálica de acordo com um desenho técnico, garantindo precisão e qualidade no acabamento."

Resultado de Aprendizagem 4. Aplicar normas de segurança na serralharia mecânica
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação das normas de segurança no manuseio de equipamentos e ferramentas.
- **Simulação de situações reais**: Resolução de cenários envolvendo riscos na serralharia mecânica.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre EPIs, normas regulamentadoras e medidas preventivas.
- **Observação directa**: Avaliação do cumprimento das normas de segurança durante a realização das Actividades práticas.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade com normas de segurança**: Lista de verificação do uso correcto de EPIs e EPCs.
- **Provas práticas**: Demonstração de procedimentos seguros na operação de máquinas e ferramentas.
- **Relatórios técnicos**: Explicação da importância da segurança no ambiente de trabalho e identificação de riscos.
- **Provas escritas**: Questões sobre normas de segurança e regulamentações aplicáveis.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os Equipamentos de Protecção Individual (EPIs) obrigatórios na serralharia mecânica e qual a função de cada um?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Demonstre a utilização correcta dos EPIs e EPCs ao realizar a operação de corte e acabamento em uma peça metálica."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] American Society of Mechanical Engineers. (2020). ASME B18.2.1: Safety standards for mechanical workshops. ASME Publishing.
[2] Bhattacharyya, A. K. (2018). Fundamentals of workshop technology: Tools and processes. New Delhi: Laxmi Publications.
[3] Crow, G. (2017). Basic metalworking and workshop practice: Tools, materials, and techniques. Industrial Press Inc.
[4] Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). Manufacturing processes for engineering materials (6th ed.). Pearson Education.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.6 UC EPI023020251 - Montar, manter e reparar componentes de frigoríficos congeladores e desumidificadores

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Montar, manter e reparar componentes de frigoríficos congeladores e desumidificadores**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de montar, manter e reparar componentes de frigoríficos, congeladores e desumidificadores, identificando e seleccionando correctamente os componentes frigoríficos, montando sistemas de refrigeração, realizando manutenção preventiva e diagnosticando e reparando falhas, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023020251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Identificar e seleccionar componentes frigoríficos	a) Conhece os diferentes tipos de componentes utilizados em sistemas frigoríficos. b) Analisa as especificações técnicas dos componentes para diferentes aplicações. c) Reconhece defeitos visíveis e avarias em componentes frigoríficos. d) Selecciona componentes apropriados para sistemas específicos. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a identificação e selecção de componentes utilizados em sistemas frigoríficos por meio de provas escritas, análise de manuais técnicos, resolução de exercícios práticos e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade, deve ser capaz de: a) Conhecer os diferentes tipos de componentes utilizados em sistemas frigoríficos, como compressores, condensadores, evaporadores, válvulas de expansão e filtros secadores. b) Analisar as especificações técnicas dos componentes para diferentes aplicações,	**Âmbito:** Escolha e diagnóstico e de peças e componentes frigoríficos que atendam às demandas de desempenho e segurança de sistemas comerciais e residenciais. **Material/Equipamento:** Catálogos técnicos de componentes Amostras de componentes (compressores, evaporadores, condensadores) Instrumentos de medição (paquímetros, multímetros) Normas de especificação técnica

	avaliando aspectos como capacidade térmica, compatibilidade com fluidos refrigerantes e requisitos eléctricos. c) Reconhecer defeitos visíveis e avarias em componentes frigoríficos, identificando desgastes, vazamentos, obstruções e falhas eléctricas. d) Seleccionar componentes apropriados para sistemas específicos, garantindo compatibilidade com o projecto, eficiência energética e conformidade com normas técnicas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de identificar, avaliar e seleccionar componentes frigoríficos adequados para cada aplicação, considerando especificações técnicas, requisitos operacionais e normas de qualidade. Deve ser capaz de inspeccionar componentes, diagnosticar falhas e justificar tecnicamente suas escolhas para garantir o funcionamento eficiente e seguro dos sistemas de refrigeração.	
2. Montar sistemas frigoríficos	a) Instala componentes seguindo os esquemas técnicos. b) Ajusta conexões e tubulações conforme os requisitos do sistema. c) Realiza a carga de fluido refrigerante com equipamentos apropriados. d) Verifica a funcionalidade do sistema após a montagem. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática**: O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a montagem de sistemas frigoríficos por meio de provas escritas, análise de esquemas técnicos, realização de actividades práticas e participação em treinamentos laboratoriais. O candidato deve ser capaz de: a) Instalar componentes seguindo os esquemas técnicos, garantindo que cada peça seja posicionada e conectada correctamente no sistema frigorífico. b) Ajustar conexões e tubulações conforme os	**Âmbito:** Construção de sistemas frigoríficos, garantindo que os componentes sejam integrados correctamente para maximizar a eficiência e o desempenho. **Material/Equipamento:** Ferramentas de montagem (chaves, alicates, cortadores de tubo) Máquina de carga de fluido refrigerante Esquemas e diagramas técnicos

	requisitos do sistema, utilizando técnicas adequadas de brasagem, vedação e fixação para evitar vazamentos e falhas operacionais. c) Realizar a carga de fluido refrigerante com equipamentos apropriados, respeitando a quantidade e o tipo de fluido especificado pelo fabricante e as normas ambientais. d) Verificar a funcionalidade do sistema após a montagem, testando o desempenho dos componentes, monitorando pressões e temperaturas e garantindo que o sistema opere dentro dos parâmetros estabelecidos. **Evidência de desempenho**: O candidato deve demonstrar sua capacidade de montar sistemas frigoríficos correctamente, seguindo esquemas técnicos, ajustando conexões e tubulações com precisão, realizando a carga de fluido de maneira segura e eficiente e verificando o funcionamento adequado do sistema. Deve ser capaz de identificar e corrigir possíveis falhas na instalação, assegurando o desempenho e a durabilidade dos equipamentos, conforme as normas de qualidade e segurança.	
3. Realizar manutenção preventiva em sistemas frigoríficos	a) Inspecciona visualmente os componentes para identificar desgastes. b) Limpa e ajusta peças móveis e fixas dos sistemas. c) Substitui peças com sinais de deterioração ou desgaste. d) Testa a eficiência do sistema após a manutenção. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a manutenção preventiva de sistemas frigoríficos por meio de provas escritas, resolução de exercícios técnicos, análise de estudos de caso e participação em actividades práticas ou laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Inspeccionar visualmente os componentes para identificar desgastes, vazamentos, corrosão ou	**Âmbito:** Realização de manutenções regulares para prevenir falhas nos sistemas frigoríficos e prolongar a vida útil dos componentes. **Material/Equipamento:** Ferramentas de inspecção (endoscópios, medidores de pressão) Produtos de limpeza especializados Kits de peças sobressalentes Manuais de manutenção preventiva

	qualquer anomalia que possa comprometer o desempenho do sistema. b) Limpar e ajustar peças móveis e fixas dos sistemas, garantindo a remoção de sujeiras, resíduos e incrustações que possam afectar a eficiência do equipamento. c) Substituir peças com sinais de deterioração ou desgaste, como filtros, vedantes, conectores e outros componentes críticos para o funcionamento do sistema. d) Testar a eficiência do sistema após a manutenção, medindo parâmetros operacionais como temperatura, pressão e consumo energético, assegurando que o equipamento opere dentro dos padrões especificados. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de realizar manutenção preventiva de maneira eficaz, identificando antecipadamente problemas potenciais, aplicando procedimentos de limpeza e ajuste adequados, substituindo componentes deteriorados e testando o desempenho do sistema após a intervenção. Deve ser capaz de garantir que o sistema frigorífico opere com máxima eficiência e segurança, prolongando sua vida útil e reduzindo o risco de falhas inesperadas.	
4. Diagnosticar e reparar falhas em sistemas frigoríficos	a) Identifica sintomas e causas de falhas no sistema. b) Usa ferramentas de diagnóstico para localizar problemas. c) Repara ou substitui componentes danificados. d) Realiza testes para validar o reparo e restaurar o sistema. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre o diagnóstico e reparo de falhas em sistemas frigoríficos por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, simulações práticas de falhas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar sintomas e causas de falhas no	**Âmbito:** Resolução de problemas em sistemas frigoríficos para garantir o funcionamento seguro e eficiente em diferentes contextos. **Material/Equipamento:** Multímetros e testadores eléctricos Ferramentas de reparo (soldadores, grampeadores) Detectores de falhas electrónicas Documentação técnica de diagnóstico e reparo

	sistema, analisando variações anormais de temperatura, pressão, consumo de energia e desempenho do equipamento. b) Usar ferramentas de diagnóstico para localizar problemas, como vazamentos, obstruções, falhas eléctricas e defeitos mecânicos, utilizando manómetros, detectores de vazamento, termómetros e multímetros. c) Reparar ou substituir componentes danificados, garantindo a compatibilidade das peças e a correcta reinstalação para restaurar o funcionamento do sistema. d) Realizar testes para validar o reparo e restaurar o sistema, verificando se os parâmetros operacionais estão dentro dos padrões especificados e se a eficiência do equipamento foi restabelecida. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de diagnosticar falhas com precisão, utilizar adequadamente ferramentas de medição e detecção de problemas, realizar reparos eficientes e testar o sistema após a intervenção. Deve ser capaz de garantir que o sistema frigorífico funcione correctamente, evitando recorrências de falhas e assegurando a segurança, eficiência energética e conformidade com as normas técnicas.	

UC EPI023020251 - Montar, manter e reparar componentes frigoríficos congeladores e desumidificadores

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 80 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 80 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender os princípios fundamentais, processos e práticas, envolvidos na montagem, manutenção e reparação de componentes de frigoríficos, congeladores e desumidificadores, com foco na aplicação prática e no desenvolvimento de habilidades técnicas essenciais para o sector de refrigeração e climatização. O módulo abrange desde a identificação e selecção de componentes adequados até a execução de tarefas de manutenção preventiva e a resolução de falhas em equipamentos específicos. O objectivo é preparar os formandos para atender às demandas crescentes do mercado, garantindo eficiência, segurança e sustentabilidade no uso e na manutenção desses equipamentos. Ao adquirir conhecimentos práticos e teóricos, os formandos estarão aptos a actuar em diferentes contextos industriais e comerciais, promovendo o uso racional de recursos energéticos e contribuindo para a conservação ambiental por meio da aplicação de técnicas modernas e conformes às normas vigentes.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

- **Princípios de Funcionamento dos Equipamentos**

Compreender os fundamentos operacionais de frigoríficos, congeladores e desumidificadores é essencial para a execução eficaz de tarefas de montagem e manutenção. Os formandos devem estudar os ciclos de refrigeração, os componentes principais de cada equipamento e os princípios de transferência de calor e humidade. O formador deve utilizar diagramas esquemáticos e modelos funcionais para ilustrar esses conceitos, facilitando a compreensão teórica e prática.

- **Identificação e Selecção de Componentes**

A capacidade de identificar e seleccionar componentes adequados é crucial para a montagem e reparação desses equipamentos. Os formandos devem familiarizar-se com compressores, condensadores, evaporadores, ventiladores, filtros e controladores, entendendo suas funções e especificações técnicas. O formador deve proporcionar actividades práticas que envolvam a análise e comparação de diferentes componentes, destacando critérios de selecção baseados em eficiência, compatibilidade e durabilidade.

- **Técnicas de Montagem e Instalação**

Dominar as técnicas de montagem e instalação assegura o funcionamento correcto e seguro dos equipamentos. Os formandos devem aprender procedimentos para a montagem de sistemas de refrigeração, incluindo a conexão de tubulações, instalação de componentes eléctricos e calibração de sistemas de controlo. O formador deve supervisionar exercícios práticos, enfatizando a importância da precisão e do cumprimento das normas técnicas durante a montagem.

- **Manutenção Preventiva e Correctiva**

A execução de manutenção preventiva e correctiva é vital para a longevidade e eficiência dos equipamentos. Os formandos devem ser instruídos em rotinas de inspecção, limpeza de componentes, verificação de níveis de refrigerante e detecção de vazamentos. Além disso, devem aprender a diagnosticar falhas comuns e a implementar soluções correctivas apropriadas. O formador deve promover simulações de falhas e orientar na aplicação de procedimentos de manutenção, seguindo as recomendações dos fabricantes e as melhores práticas do sector.

- **Procedimentos de Segurança e Normas Ambientais**

A adesão a procedimentos de segurança e normas ambientais é imperativa nas actividades de montagem e manutenção. Os formandos devem conhecer os riscos associados ao manuseio de refrigerantes, componentes eléctricos e ferramentas específicas, além das regulamentações ambientais relacionadas ao descarte de materiais e emissões. O formador deve instruir sobre o uso adequado de equipamentos de protecção individual (EPIs), práticas de trabalho seguro e métodos de mitigação de impactos ambientais, promovendo uma cultura de segurança e responsabilidade ambiental.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre princípios de funcionamento, identificação de componentes e procedimentos de manutenção. Actividades práticas devem avaliar a competência na montagem de sistemas, execução de tarefas de manutenção e aplicação de procedimentos de segurança. Estudos de caso podem ser utilizados para verificar a capacidade de diagnosticar falhas e propor soluções eficazes.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em actividades laboratoriais que simulem situações reais encontradas no sector de refrigeração e climatização. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas, o trabalho em equipa e a reflexão crítica. É importante fornecer feedback contínuo aos formandos, destacando áreas de melhoria e reconhecendo o progresso alcançado.

Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a realizar a montagem, manutenção e reparação de componentes de frigoríficos, congeladores e desumidificadores, garantindo a eficiência, segurança e sustentabilidade das operações, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes:

Resultado da Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar e Seleccionar Componentes Frigoríficos

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, análise de catálogos de fabricantes, inspecção de componentes reais e simulações computacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar e seleccionar correcta mente os componentes essenciais dos sistemas frigoríficos, garantindo eficiência, desempenho térmico e conformidade com normas internacionais.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

a) Identificar os principais componentes de sistemas frigoríficos, como compressores, condensadores, evaporadores, válvulas de expansão e dispositivos de controle.
b) Analisar as especificações técnicas de cada componente, avaliando sua compatibilidade com diferentes tipos de sistemas e aplicações.
c) Seleccionar componentes adequados com base em critérios de eficiência energética, capacidade de refrigeração e conformidade com normas ambientais.
d) Interpretar catálogos e manuais de fabricantes, extraindo informações relevantes para a selecção de componentes.
e) Compreender as interacções entre os diferentes componentes dentro de um sistema frigorífico, garantindo uma integração harmoniosa e eficiente.

Resultado de Aprendizagem 2: Montar Sistemas Frigoríficos

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando práticas de montagem, leitura e interpretação de esquemas técnicos, uso de ferramentas especializadas e simulações de montagem, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de montar sistemas frigoríficos de acordo com as especificações técnicas e normas de segurança.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Interpretar desenhos técnicos e esquemas de montagem de sistemas frigoríficos.
- Utilizar ferramentas e equipamentos adequados para a montagem de componentes frigoríficos.
- Realizar a montagem de sistemas, assegurando a correcta instalação de tubulações, conexões eléctricas e dispositivos de controle.
- Verificar a integridade e estanqueidade do sistema montado, realizando testes de pressão e detecção de vazamentos.
- Seguir procedimentos de segurança durante a montagem, utilizando Equipamentos de Protecção Individual (EPIs) e respeitando as normas aplicáveis.

Resultado de Aprendizagem 3: Realizar Manutenção Preventiva em Sistemas Frigoríficos

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando inspecções práticas, elaboração de planos de manutenção, uso de checklists e simulações de procedimentos de manutenção, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de executar actividades de manutenção preventiva em sistemas frigoríficos, prolongando sua vida útil e garantindo seu desempenho eficiente.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Elaborar planos de manutenção preventiva para sistemas frigoríficos, definindo periodicidade e actividades a serem realizadas.
- Realizar inspecções regulares nos componentes do sistema, identificando sinais de desgaste, corrosão ou outros problemas potenciais.
- Executar procedimentos de limpeza e lubrificação de componentes, conforme as recomendações dos fabricantes.
- Substituir componentes sujeitos a desgaste, como filtros, vedações e correias, antes que ocorram falhas.
- Registar as actividades de manutenção realizadas, mantendo um histórico detalhado para futuras referências.

Resultado de Aprendizagem 4: Diagnosticar e Reparar Falhas em Sistemas Frigoríficos

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando técnicas de diagnóstico, uso de equipamentos de teste, análise de sintomas de falhas e simulações de reparo, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar e corrigir falhas em sistemas frigoríficos, restaurando seu funcionamento adequado.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Utilizar equipamentos de diagnóstico, como manómetros, termómetros e detectores de vazamento, para avaliar o desempenho do sistema.
- Identificar sintomas de falhas comuns em sistemas frigoríficos, como perda de eficiência, ruídos anormais ou formação excessiva de gelo.
- Analisar as possíveis causas das falhas, considerando factores como sobrecarga, falhas eléctricas ou problemas de fluxo de refrigerante.
- Realizar reparos necessários, substituindo ou reparando componentes defeituosos e ajustando parâmetros de operação.
- Testar o sistema após os reparos, garantindo que o problema foi resolvido e que o sistema está operando dentro das especificações.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Identificar e seleccionar componentes frigoríficos

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Os formandos devem identificar e seleccionar correctamente os componentes de um sistema frigorífico conforme as especificações técnicas.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre tipos de componentes frigoríficos, suas funções e critérios de selecção.

Actividades Sugeridas:

- **Classificação e identificação de componentes** como compressores, condensadores, evaporadores, válvulas de expansão e filtros secadores.
- **Selecção adequada dos componentes** para diferentes tipos de sistemas frigoríficos.
- **Leitura e interpretação de catálogos técnicos** de fabricantes.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre diferentes tipos de sistemas de refrigeração e seus componentes.
- Habilidade para seleccionar componentes adequados conforme a carga térmica e eficiência energética.
- Capacidade de interpretar manuais técnicos e diagramas de sistemas frigoríficos.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Desenvolver Actividades que exijam a escolha correcta dos componentes com base nas necessidades de um sistema frigorífico real.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem a memorização de componentes sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a função do compressor em um sistema frigorífico e como sua selecção impacta a eficiência do sistema."

Exemplo de Actividade Prática:

"Dado um sistema frigorífico com uma carga térmica específica, seleccione os componentes adequados e justifique sua escolha."

Resultado de Aprendizagem 2. Montar sistemas frigoríficos

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Os formandos devem montar um sistema frigorífico funcional a partir de componentes separados.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre procedimentos de montagem, circuitos frigoríficos e normas de instalação.

Actividades Sugeridas:

- **Montagem de um sistema de refrigeração** com conexão de tubulações, fixação de componentes e carga de fluido refrigerante.
- **Testes de vazamento e pressurização** para garantir a estanqueidade do sistema.
- **Instalação de dispositivos de controle** como termostatos e pressostatos.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Capacidade de interpretar diagramas frigoríficos e executar conexões correctamente.
- Conhecimento sobre processos de carga de refrigerante e evacuação do sistema.
- Aplicação de normas de segurança e boas práticas na instalação.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que testem a capacidade dos formandos de montar um sistema funcional e seguro.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conceitos teóricos sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Descreva os procedimentos de montagem de um sistema frigorífico, incluindo os cuidados para evitar vazamentos e mau funcionamento."

Exemplo de Actividade Prática:

"Monte um sistema frigorífico funcional, conectando correctamente os componentes, realizando testes de estanqueidade e garantindo o funcionamento adequado."

Resultado de Aprendizagem 3. Realizar manutenção preventiva em sistemas frigoríficos
Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Execução de procedimentos de manutenção preventiva em um sistema frigorífico.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre planos de manutenção, inspecção e boas práticas para aumentar a vida útil dos componentes.

Actividades Sugeridas:

- **Inspecção e limpeza de condensadores e evaporadores** para optimizar a eficiência do sistema.
- **Verificação da carga de fluido refrigerante** e ajuste de pressões operacionais.
- **Teste e calibração de sensores de temperatura e umidade**.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **procedimentos padronizados de manutenção preventiva**.
- Capacidade de **detectar anomalias antes que causem falhas no sistema**.
- Aplicação de **medidas de segurança e uso correcto de equipamentos de medição**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Elaborar avaliações que exijam a aplicação prática da manutenção preventiva para evitar falhas futuras.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Qual a importância da manutenção preventiva em sistemas frigoríficos e quais as consequências da sua negligência?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a manutenção preventiva de um sistema frigorífico, incluindo limpeza, inspecção e ajuste dos componentes para garantir a eficiência do sistema."

Resultado de Aprendizagem 4. Diagnosticar e reparar falhas em sistemas frigoríficos
Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Diagnóstico e reparo de falhas em sistemas frigoríficos reais ou simulados.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre métodos de diagnóstico, interpretação de sintomas de falhas e soluções para diferentes tipos de problemas.

Actividades Sugeridas:

- **Uso de equipamentos de medição** como manómetros, termómetros e multímetros para diagnóstico de falhas.
- **Identificação de sintomas comuns de falhas** como superaquecimento, congelamento e vazamento de fluido refrigerante.
- **Execução de reparos correctivos** como substituição de componentes defeituosos e ajuste de pressões.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Capacidade de **diagnosticar correctamente problemas eléctricos e frigoríficos**.
- Aplicação de **procedimentos de reparo seguros e eficazes**.
- Uso correcto de **instrumentos de diagnóstico e manutenção**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a análise de sintomas e a execução de reparos com base em dados técnicos.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de diagnóstico prático.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Explique como diagnosticar um problema de superaquecimento no evaporador de um sistema frigorífico e quais são as possíveis soluções."

Exemplo de Actividade Prática:
"Utilizando um sistema frigorífico defeituoso, realize testes de diagnóstico, identifique a causa do problema e execute a aplique procedimentos de reparação necessárias."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar e seleccionar componentes frigoríficos
Métodos de Avaliação:

- **Observação directa**: O formador avalia a capacidade do formando de identificar e seleccionar correctamente os componentes.
- **Demonstração prática**: Os formandos analisam e explicam a função de cada componente.
- **Prova escrita e oral**: Questões sobre características, funções e compatibilidade dos componentes.
- **Simulação de identificação de peças**: Os formandos escolhem os componentes correctos para diferentes tipos de sistemas.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de identificação de componentes**: Lista para avaliação da correcta selecção e identificação dos componentes.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes sobre especificações e funcionamento de compressores, condensadores, evaporadores, válvulas de expansão, entre outros.
- **Relatórios técnicos**: Explicação detalhada sobre a selecção de componentes em função da aplicação.
- **Questionários e estudos de caso**: Análise comparativa de diferentes sistemas e seus componentes.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique a função do compressor em um sistema frigorífico e como sua escolha pode afectar o desempenho do sistema."
Exemplo de Actividade Prática:
"Identifique os principais componentes de um sistema frigorífico apresentado e justifique sua escolha para um sistema de congelamento."

Resultado de Aprendizagem 2: Montar sistemas frigoríficos
Métodos de Avaliação:

- **Execução de Actividades práticas**: Montagem de um sistema frigorífico real ou simulado.
- **Observação directa**: Avaliação do desempenho dos formandos na montagem de sistemas.
- **Provas escritas e orais**: Questões sobre procedimentos de montagem e interligação dos componentes.
- **Simulação de montagem**: Os formandos devem seguir um esquema técnico e montar um sistema funcional.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de montagem**: Critérios para avaliação da correcta instalação dos componentes.
- **Provas práticas**: Teste de montagem de um sistema de refrigeração seguindo as especificações técnicas.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do processo de montagem e justificativa das escolhas.
- **Provas escritas**: Questões sobre boas práticas e normas de instalação.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os principais passos para montar um sistema frigorífico e quais cuidados devem ser tomados na interligação dos componentes?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Monte um sistema frigorífico funcional, conectando correctamente todos os componentes e garantindo a vedação e isolamento térmico adequado."

Resultado de Aprendizagem 3: Realizar manutenção preventiva em sistemas frigoríficos
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação de procedimentos de manutenção preventiva.

- **Observação directa**: O formador avalia a execução dos procedimentos preventivos.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre cronogramas de manutenção, testes de desempenho e identificação de desgastes.
- **Simulação de manutenção**: Execução de manutenção preventiva em um sistema real ou simulado.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de manutenção preventiva**: Lista para verificar a correcta execução dos procedimentos.
- **Provas práticas**: Realização de testes e ajustes preventivos para evitar falhas no sistema.
- **Relatórios técnicos**: Documentação das acções preventivas realizadas e sugestões de melhorias.
- **Provas escritas**: Questões sobre intervalos de manutenção e procedimentos recomendados.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os procedimentos essenciais na manutenção preventiva de um sistema frigorífico e como eles impactam na vida útil do equipamento?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize uma manutenção preventiva em um sistema frigorífico, verificando a pressão do gás refrigerante, a limpeza do condensador e a inspecção das conexões eléctricas."

Resultado de Aprendizagem 4: Diagnosticar e reparar falhas em sistemas frigoríficos

Métodos de Avaliação:

- **Execução de diagnósticos práticos**: Identificação de falhas e correcção de problemas.
- **Observação directa**: Avaliação do raciocínio lógico e metodologia de reparo dos formandos.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre sintomas de falhas, testes e procedimentos de reparo.
- **Simulação de falhas em sistemas**: Os formandos devem diagnosticar e propor soluções para problemas apresentados.

Instrumentos de Avaliação:

- **Lista de verificação de falhas**: Checklist para avaliação da capacidade de diagnóstico e reparação.
- **Provas práticas**: Teste de identificação e correcção de falhas em sistemas frigoríficos.
- **Relatórios técnicos**: Documentação do problema identificado, causa e solução aplicada.
- **Provas escritas**: Questões sobre as falhas mais comuns e os métodos de reparo recomendados.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os sinais mais comuns de um sistema frigorífico com carga de gás refrigerante inadequada e como solucionar esse problema?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Diagnostique um sistema frigorífico com falha operacional, identifique o problema e aplique a solução adequada."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2020). ASHRAE Handbook—Refrigeration. Atlanta, GA: ASHRAE.

[2] Stoecker, W. F., & Jones, J. W. (2014). Refrigeration and air conditioning. New York, NY: McGraw-Hill.

[3] Whitman, W. C., Johnson, W. M., Tomczyk, J. A., & Silberstein, E. A. (2020). Refrigeration & Air Conditioning Technology. Boston, MA: Cengage Learning.

[4] Althouse, A. D., Turnquist, C. H., & Bracciano, A. F. (2022). Modern Refrigeration and Air Conditioning. Tinley Park, IL: The Goodheart-Willcox Company.

Copyright ANEP 2025
Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.7 UC EPI023021251 - Realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo (preventiva, preditiva, correctiva)

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo, diagnosticando falhas nos sistemas, executando manutenção preventiva e correctiva, avaliando a eficiência e a conformidade técnica dos equipamentos, garantindo o seu funcionamento adequado e respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023021251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	e) Critérios de Desempenho	**Contextos de Aplicação**
1. Diagnosticar falhas em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo	a) Identifica falhas eléctricas e mecânicas nos componentes do sistema. b) Realiza testes de pressão e vazamento no circuito de refrigeração. c) Analisa a eficiência energética e o desempenho dos equipamentos. d) Avalia o histórico de manutenção para identificar causas recorrentes. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre o diagnóstico de falhas em sistemas de refrigeração domésticos e comerciais, incluindo máquinas de gelo, por meio de provas escritas, resolução de estudos de caso, simulações de falhas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar falhas eléctricas e mecânicas nos componentes do sistema, analisando sinais de sobrecarga, curto-circuitos, falhas em compressores, condensadores, evaporadores e	**Âmbito:** Detecção de falhas em sistemas de refrigeração de supermercados, restaurantes e pequenas indústrias, considerando cenários reais de funcionamento. **Material/Equipamento:** Manómetros e vacuómetros Multímetro digital Detector de vazamento de gás refrigerante Fichas de histórico de manutenção

	válvulas de expansão. b) Realizar testes de pressão e vazamento no circuito de refrigeração, utilizando equipamentos como manómetros, detectores de vazamento e bombas de vácuo para verificar a integridade do sistema. c) Analisar a eficiência energética e o desempenho dos equipamentos, comparando medições operacionais com especificações técnicas e identificando perdas de rendimento. d) Avaliar o histórico de manutenção para identificar causas recorrentes de falhas, verificando padrões de desgaste, substituições frequentes de componentes e registos de intervenções anteriores. **Evidência de desempenho**: O candidato deve demonstrar sua capacidade de diagnosticar falhas com precisão, utilizando correctamente ferramentas de medição, interpretando testes de pressão e vazamento e analisando o histórico do sistema para propor soluções adequadas. Deve ser capaz de identificar rapidamente problemas eléctricos e mecânicos, avaliar a eficiência do sistema e recomendar acções correctivas eficazes, garantindo o funcionamento confiável e seguro dos equipamentos de refrigeração doméstica e comercial.	
2. Realizar manutenção preventiva em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo	a) Inspecciona e limpa os componentes principais do sistema. b) Substitui peças desgastadas ou com potencial de falha. c) Verifica e ajusta os níveis de fluido refrigerante. d) Realiza testes funcionais para confirmar o desempenho adequado. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a manutenção preventiva de sistemas de refrigeração domésticos e comerciais, incluindo máquinas de gelo, por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, execução de procedimentos de manutenção e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Inspeccionar e limpar os componentes principais do sistema, incluindo compressores, condensadores, evaporadores, ventiladores e válvulas, removendo sujeiras e obstruções que possam comprometer a	**Âmbito:** Manutenção de sistemas domésticos e comerciais em ambientes como supermercados e restaurantes, priorizando a prevenção de falhas. **Material/Equipamento:** Ferramentas manuais (chaves, alicates) Equipamentos de limpeza para condensadores Refrigeração suplementar para teste Checklists de inspecção preventiva

	eficiência do equipamento. b) Substituir peças desgastadas ou com potencial de falha, garantindo a integridade do sistema e evitando falhas inesperadas que possam comprometer seu funcionamento. c) Verificar e ajustar os níveis de fluido refrigerante, assegurando que a carga do refrigerante esteja dentro das especificações do fabricante e que não haja vazamentos. d) Realizar testes funcionais para confirmar o desempenho adequado do sistema, medindo temperaturas, pressões e consumo energético, comparando os valores com os parâmetros operacionais ideais. **Evidência de desempenho**: O candidato deve demonstrar sua capacidade de executar a manutenção preventiva de forma eficiente, garantindo que o sistema de refrigeração opere de maneira confiável e com o máximo de eficiência energética. Deve ser capaz de identificar componentes que necessitam de substituição, ajustar níveis de fluido refrigerante conforme necessário e realizar testes operacionais para validar o funcionamento do sistema, prevenindo falhas e garantindo sua durabilidade.	
3. Executar manutenção correctiva em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo	a) Identifica componentes defeituosos e realiza a substituição. b) Corrige vazamentos no circuito de refrigeração. c) Repara falhas no sistema eléctrico e mecânico. d) Realiza testes pós-reparo para garantir o funcionamento adequado. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a execução de manutenção correctiva em sistemas de refrigeração domésticos e comerciais, incluindo máquinas de gelo, por meio de provas escritas, resolução de estudos de caso, simulações de falhas e participação em actividades práticas e laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar componentes defeituosos e realizar a substituição, garantindo que as peças substituídas	**Âmbito:** Situações de emergência em instalações comerciais ou máquinas de gelo, onde é necessário restaurar rapidamente o funcionamento dos sistemas de frio. **Material/Equipamento:** Conjuntos de ferramentas eléctricas e mecânicas Equipamento de soldagem e reparo de tubulações Termómetro digital Sistemas de teste para carga e descarga de refrigerantes

	sejam compatíveis com as especificações do sistema e restabeleçam sua funcionalidade. b) Corrigir vazamentos no circuito de refrigeração, utilizando equipamentos adequados para detecção de vazamentos, aplicação de soldas ou substituição de tubulações danificadas. c) Reparar falhas no sistema eléctrico e mecânico, diagnosticando problemas como conexões eléctricas defeituosas, motores queimados, sensores com falha e problemas mecânicos em compressores e ventiladores. d) Realizar testes pós-reparo para garantir o funcionamento adequado, verificando a pressão do sistema, a temperatura de operação e o desempenho geral dos componentes antes da liberação do equipamento para uso. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de executar a manutenção correctiva de maneira eficaz, identificando rapidamente falhas e aplicando soluções adequadas para restaurar o funcionamento do sistema. Deve ser capaz de substituir componentes defeituosos, corrigir vazamentos e reparar falhas eléctricas e mecânicas, assegurando que o equipamento volte a operar com segurança, eficiência energética e dentro dos parâmetros especificados pelo fabricante.	
4. Avaliar a eficiência e a conformidade técnica dos sistemas de frio	a) Mede os parâmetros operacionais dos sistemas (pressão, temperatura). b) Compara os resultados com os padrões e especificações técnicas. c) Elabora relatórios técnicos com as condições dos equipamentos. d) Sugere melhorias para optimização energética e operacional. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a avaliação da eficiência e conformidade técnica dos sistemas de frio domésticos e comerciais, incluindo máquinas de gelo, por meio de provas escritas,	**Âmbito:** Auditorias técnicas em instalações comerciais e máquinas de gelo para melhoria contínua da eficiência e conformidade com normas ambientais e técnicas. **Material/Equipamento:** Equipamentos de medição (manómetros, termómetros, analisadores de gases) Tabelas e gráficos de desempenho técnico *Software* de análise energética Normas técnicas e regulatórias para consulta

	análise de estudos de caso, medições práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, numa actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Medir os parâmetros operacionais dos sistemas (pressão, temperatura, consumo de energia), utilizando instrumentos apropriados, como manómetros, termómetros e analisadores eléctricos. b) Comparar os resultados obtidos com os padrões e especificações técnicas estabelecidas pelos fabricantes e normas reguladoras, identificando desvios que possam comprometer a eficiência do sistema. c) Elaborar relatórios técnicos com as condições dos equipamentos, detalhando medições realizadas, diagnóstico do desempenho e possíveis anomalias encontradas. d) Sugerir melhorias para optimização energética e operacional, propondo ajustes nos parâmetros de funcionamento, substituição de componentes por opções mais eficientes e recomendando boas práticas de uso e manutenção. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de avaliar correctamente a eficiência e conformidade técnica dos sistemas de frio, realizando medições precisas, interpretando os dados colectados e comparando-os com padrões de referência. Deve ser capaz de diagnosticar perdas de desempenho, elaborar relatórios técnicos detalhados e sugerir melhorias para garantir maior eficiência energética, prolongar a vida útil dos equipamentos e assegurar a conformidade com normas técnicas e ambientais.	

UC EPI043021251 - Realizar a manutenção de instalações de frio domésticas e comerciais e de máquinas de gelo

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 80 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 80 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender a importância e a complexidade da manutenção de sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo, englobando acções preventivas, preditivas e correctivas. Esses sistemas desempenham papéis cruciais em diversos sectores, como o comércio de alimentos, a hospitalidade e a saúde, onde a eficiência e a confiabilidade das instalações de frio são fundamentais para garantir a conservação de produtos perecíveis e a continuidade operacional. O módulo aborda desde os princípios básicos de funcionamento dos sistemas até as técnicas avançadas de manutenção, permitindo que os formandos adquiram habilidades para diagnosticar falhas, identificar soluções eficazes, implementar reparos e assegurar a conformidade com padrões técnicos e ambientais. Ao enfatizar a manutenção preventiva e preditiva, o módulo contribui para prolongar a vida útil dos equipamentos, optimizar os custos operacionais e reduzir impactos ambientais. Assim, os formandos estarão preparados para lidar com os desafios práticos e técnicos da manutenção de sistemas de frio, promovendo eficiência e segurança no uso desses equipamentos.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

Princípios de Funcionamento dos Sistemas de Frio e Máquinas de Gelo

Compreender os fundamentos operacionais de sistemas de refrigeração domésticos e comerciais, bem como de máquinas de gelo, é essencial para a execução eficaz das actividades de manutenção. Os formandos devem estudar os ciclos de refrigeração, os componentes principais de cada equipamento e os princípios de transferência de calor. O formador deve utilizar diagramas esquemáticos e modelos funcionais para ilustrar esses conceitos, facilitando a compreensão teórica e prática.

Tipos de Manutenção: Preventiva, Preditiva e Correctiva

A distinção entre os diferentes tipos de manutenção é crucial para a gestão eficaz dos sistemas de frio. Os formandos devem aprender a planejar e executar acções preventivas, como inspecções regulares e limpezas; preditivas, como monitoramento de condições operacionais para antecipar falhas; e correctivas, que envolvem a reparação de falhas já ocorridas. O formador deve enfatizar a importância de cada abordagem e fornecer exemplos práticos de sua aplicação.

Procedimentos de Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva visa prolongar a vida útil dos equipamentos e prevenir falhas inesperadas. Os formandos devem ser instruídos em rotinas de inspecção, limpeza de componentes como condensadores e evaporadores, verificação de níveis de refrigerante e lubrificação de partes móveis. O formador deve supervisionar actividades práticas que reforcem essas rotinas, destacando a importância da regularidade e da atenção aos detalhes.

Diagnóstico e Reparação de Falhas

A capacidade de diagnosticar e reparar falhas é essencial para a manutenção correctiva eficaz. Os formandos devem aprender a identificar sintomas de mau funcionamento, como ruídos anormais, variações de temperatura e consumo excessivo de energia. Devem também ser capacitados a utilizar ferramentas de diagnóstico, como multímetros e manómetros, para avaliar o desempenho do sistema e identificar componentes defeituosos. O formador deve proporcionar estudos de caso e simulações para desenvolver essas habilidades.

Procedimentos de Segurança e Normas Ambientais

A adesão a procedimentos de segurança e conformidade com normas ambientais é imperativa nas Actividades de manutenção. Os formandos devem conhecer os riscos associados ao manuseio de refrigerantes, componentes eléctricos e ferramentas específicas, além das regulamentações ambientais relacionadas ao descarte de materiais e emissões. O formador deve instruir sobre o uso adequado de equipamentos de protecção individual (EPIs), práticas de trabalho seguro e métodos de mitigação de impactos ambientais, promovendo uma cultura de segurança e responsabilidade ambiental.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre princípios de funcionamento, tipos de manutenção e procedimentos de segurança. Actividades práticas devem avaliar a competência na execução de tarefas de manutenção preventiva e correctiva, diagnóstico de falhas e aplicação de procedimentos de segurança. Estudos de caso podem ser utilizados para verificar a capacidade de identificar problemas e propor soluções eficazes.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em actividades laboratoriais que simulem situações reais encontradas no sector de refrigeração. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas, o trabalho em equipa e a reflexão crítica. É importante fornecer feedback contínuo aos formandos, destacando áreas de melhoria e reconhecendo o progresso alcançado.

Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a realizar a manutenção de sistemas de frio domésticos e comerciais, bem como de máquinas de gelo, garantindo a eficiência, segurança e sustentabilidade das operações, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes.

Resultados da Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Diagnosticar Falhas em Sistemas de Frio Domésticos e Comerciais e Máquinas de Gelo

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, uso de equipamentos de diagnóstico, testes de funcionamento e simulações computacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar falhas mecânicas, eléctricas e electrónicas em sistemas de frio domésticos, comerciais e máquinas de gelo, garantindo a correcta aplicação de procedimentos de diagnóstico e solução de problemas.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Identificar e interpretar sinais de falhas em sistemas frigoríficos, analisando sintomas como sobreaquecimento, congelamento irregular, ruídos anormais e baixo rendimento térmico.
- Executar testes de funcionamento e medições de temperatura, pressão, consumo eléctrico e fluxo de refrigerante para detecção de anomalias.
- Analisar problemas mecânicos, eléctricos e electrónicos, incluindo falhas em compressores, condensadores, evaporadores, termostatos e circuitos eléctricos.
- Aplicar técnicas de diagnóstico baseadas em manutenção preditiva, utilizando sensores, termografia e análise de vibração.

- Interpretar diagramas e manuais técnicos para identificar falhas e prever acções correctivas.
- Garantir a conformidade dos sistemas com normas de segurança e eficiência energética, como ISO 5149, ISO 14903 e ISO 16358.

Resultado de Aprendizagem 2: Realizar Manutenção Preventiva em Sistemas de Frio Domésticos e Comerciais e Máquinas de Gelo

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, inspecção de equipamentos, manutenção programada e análise de desempenho operacional, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de executar planos de manutenção preventiva para prolongar a vida útil dos sistemas de frio, reduzindo custos operacionais e prevenindo falhas inesperadas.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Elaborar e executar planos de manutenção preventiva, identificando acções necessárias para evitar falhas operacionais.
- Realizar limpeza e inspecção periódica de componentes (compressores, filtros secadores, condensadores, evaporadores, tubulações).
- Verificar e ajustar pressões, temperaturas e vazão do fluido refrigerante para optimizar o desempenho do sistema.
- Aplicar testes de vazamento conforme ISO 14903, garantindo a integridade do circuito frigorífico.
- Lubrificar e substituir peças desgastadas para evitar falhas prematuras e reduzir custos de reparação.
- Monitorar a eficiência energética dos equipamentos e propor melhorias conforme ISO 16358.
- Registar todas as acções realizadas para rastreabilidade e conformidade com normas de manutenção e segurança.

Resultado de Aprendizagem 3: Executar Manutenção Correctiva em Sistemas de Frio Domésticos e Comerciais e Máquinas de Gelo

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, identificação de falhas críticas, reparação de componentes e testes pós-reparo, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de executar manutenção correctiva de maneira eficiente, garantindo a rápida restauração do funcionamento dos equipamentos e minimizando interrupções operacionais.

📌 **Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:**

• Executar procedimentos de reparo em componentes defeituosos de sistemas de frio e máquinas de gelo.
• Desmontar e substituir peças danificadas, como compressores, condensadores, evaporadores, válvulas de expansão, sensores e termostatos.
• Corrigir problemas de sobrecarga eléctrica e falhas de isolamento térmico para garantir a segurança e eficiência do sistema.
• Recuperar e recarregar fluidos refrigerantes de forma segura, minimizando impactos ambientais e garantindo conformidade com ISO 817 e ISO 5149.
• Reparar falhas mecânicas, como vazamentos e obstruções no circuito de refrigeração.
• Aplicar técnicas avançadas de diagnóstico, como análise termográfica e uso de sensores de vibração.
• Realizar testes de segurança e funcionamento do sistema após a correcção dos problemas.
• Documentar todas as intervenções para futuras referências e optimização da manutenção.

Resultado de Aprendizagem 4: Avaliar a Eficiência e a Conformidade Técnica dos Sistemas de Frio

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando simulações computacionais, testes de eficiência energética, auditorias técnicas e cálculos de desempenho, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos

serão capazes de avaliar o desempenho operacional de sistemas frigoríficos e verificar a conformidade com normas técnicas, garantindo optimização da eficiência energética e sustentabilidade ambiental.

📌 Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

• Avaliar a eficiência operacional dos sistemas de frio domésticos, comerciais e máquinas de gelo, identificando oportunidades de melhoria.

• Calcular o Coeficiente de Performance (COP) e outros indicadores de eficiência energética conforme ISO 16358.

• Realizar auditorias técnicas e verificar a conformidade com normas internacionais, como ISO 5149 (Segurança), ISO 14903 (Testes de Componentes) e ISO 817 (Fluidos Refrigerantes).

• Identificar sistemas obsoletos e propor soluções de modernização, garantindo economia de energia e redução de impactos ambientais.

• Verificar se os procedimentos de manutenção seguem as directrizes dos fabricantes e regulamentos técnicos.

• Elaborar relatórios técnicos detalhados sobre a conformidade, segurança e eficiência dos sistemas analisados.

• Garantir a correcta aplicação de fluidos refrigerantes ecológicos, minimizando emissões e riscos ao meio ambiente.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Diagnosticar falhas em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Diagnóstico de falhas em sistemas reais ou simulados de frio doméstico, comercial e máquinas de gelo.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre sintomas comuns de falhas, técnicas de diagnóstico e interpretação de leituras de medição.

Actividades Sugeridas:

- Uso de instrumentos de medição como manómetros, termómetros e multímetros para identificar falhas.
- Interpretação de sinais de mau funcionamento como congelamento excessivo, superaquecimento ou baixo desempenho do sistema.
- Detecção de falhas eléctricas e frigoríficas por meio de testes operacionais.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Capacidade de diagnosticar correctamente problemas em compressores, evaporadores, condensadores e válvulas de expansão.
- Interpretação de códigos de erro e leituras de sensores em equipamentos modernos.
- Aplicação de técnicas de manutenção preditiva para prever falhas antes que ocorram.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a identificação e análise de falhas reais ou simuladas.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Descreva os principais sintomas de falhas em um sistema de frio comercial e explique como diagnosticar a causa do problema."

Exemplo de Actividade Prática:

"Utilizando um sistema de refrigeração com mau funcionamento, realize medições e testes para identificar a falha e propor uma solução."

Resultado de Aprendizagem 2. Realizar manutenção preventiva em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Execução de procedimentos de manutenção preventiva em equipamentos frigoríficos.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre planos de manutenção preventiva, periodicidade e procedimentos recomendados.

Actividades Sugeridas:

- Limpeza de serpentinas, filtros e drenos para evitar acúmulo de sujeira e mofo.

- Verificação da carga de fluido refrigerante e ajuste de pressões operacionais.
- Teste e calibração de sensores de temperatura e termostatos.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre procedimentos padronizados de manutenção preventiva.
- Capacidade de detectar anomalias antes que causem falhas no sistema.
- Aplicação de medidas de segurança e uso correcto de equipamentos de medição.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Elaborar avaliações que exijam a aplicação prática da manutenção preventiva para evitar falhas futuras.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a importância da manutenção preventiva em sistemas de frio doméstico e comercial e suas vantagens em termos de eficiência e durabilidade."

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a manutenção preventiva de um sistema de frio doméstico, incluindo limpeza, inspecção e ajuste dos componentes para garantir a eficiência do sistema."

Resultado de Aprendizagem 3. Executar manutenção correctiva em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Reparo e substituição de componentes defeituosos em sistemas frigoríficos.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre métodos de reparo, segurança e normas aplicáveis.

Actividades Sugeridas:

- Diagnóstico e substituição de componentes defeituosos como compressores, termostatos e relés de partida.
- Soldagem e vedação de vazamentos no circuito frigorífico.
- Testes pós-reparo para validar a funcionalidade do sistema.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Diagnóstico rápido e preciso das falhas.
- Aplicação das normas de segurança na manutenção correctiva.
- Teste de confiabilidade do reparo realizado.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a análise de sintomas e a execução de reparos com base em dados técnicos.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de diagnóstico prático.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são as principais etapas do processo de manutenção correctiva em sistemas de refrigeração e como garantir a qualidade do reparo?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a substituição de um compressor defeituoso em um sistema de refrigeração e verifique a eficiência do sistema após o reparo."

Resultado de Aprendizagem 4. Avaliar a eficiência e a conformidade técnica dos sistemas de frio

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise do desempenho e conformidade técnica de um sistema frigorífico.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre eficiência energética, normas técnicas e parâmetros de conformidade.

Actividades Sugeridas:

- Cálculo do Coeficiente de Performance (COP) e comparação com padrões de eficiência energética.
- Inspecção e verificação de conformidade com normas ambientais e de segurança.
- Análise de consumo energético e impacto ambiental do sistema.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre normas técnicas e regulamentações ambientais.
- Capacidade de avaliar a eficiência operacional do sistema e propor melhorias.
- Aplicação de técnicas para redução de consumo energético.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que incentivem os formandos a analisar o desempenho real dos sistemas de frio.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais parâmetros devem ser avaliados para garantir a eficiência e conformidade técnica de um sistema de frio comercial?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Utilizando um sistema de refrigeração em operação, realize medições dos parâmetros operacionais, calcule o Coeficiente de Performance (COP) e avalie a eficiência energética do sistema, identificando oportunidades de melhoria e sugerindo acções para optimização."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Diagnosticar falhas em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo

Métodos de Avaliação:

- **Observação directa**: O formador avalia a abordagem do formando ao diagnosticar falhas.
- **Execução de diagnósticos práticos**: Simulação de falhas em equipamentos para que os formandos identifiquem e analisem os problemas.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes sobre sintomas de falhas, testes operacionais e identificação de falhas em sistemas frigoríficos.
- **Estudo de casos reais**: Análise de problemas comuns em sistemas de frio doméstico, comercial e máquinas de gelo.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de diagnóstico de falhas**: Lista para avaliar a capacidade dos formandos de identificar problemas correctamente.
- **Provas práticas**: Teste de diagnóstico de falhas, medindo pressão, temperatura, consumo eléctrico e desempenho do sistema.
- **Relatórios técnicos**: Documentação do problema identificado, suas causas prováveis e soluções sugeridas.
- **Provas escritas**: Questões sobre os principais problemas enfrentados em sistemas de frio e máquinas de gelo.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os principais sintomas que indicam falhas no compressor de um sistema de refrigeração e como diagnosticá-los?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Diagnostique um sistema de frio doméstico com baixo desempenho, identifique a possível causa e proponha uma solução."

Resultado de Aprendizagem 2. Realizar manutenção preventiva em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Execução de procedimentos de manutenção preventiva em sistemas de frio.
- **Observação directa**: Avaliação da correcta execução dos procedimentos pelos formandos.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre cronogramas de manutenção, procedimentos e benefícios da manutenção preventiva.
- **Simulação de manutenção programada**: Aplicação de um plano de manutenção preventiva em um equipamento real ou simulado.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de manutenção preventiva**: Lista para verificar se os formandos executaram correctamente todas as etapas da manutenção.

- **Provas práticas**: Realização de inspecções e ajustes preventivos para evitar falhas no sistema.
- **Relatórios técnicos**: Registro das acções de manutenção realizadas e observações sobre o estado do equipamento.
- **Provas escritas**: Questões sobre a importância da manutenção preventiva para a longevidade dos sistemas frigoríficos.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os principais procedimentos de manutenção preventiva para garantir o bom funcionamento de um sistema de frio comercial?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a manutenção preventiva de um sistema de frio comercial, verificando a carga do gás refrigerante, limpeza dos condensadores e inspecção das conexões eléctricas."

Resultado de Aprendizagem 3. Executar manutenção correctiva em sistemas de frio domésticos e comerciais e máquinas de gelo
Métodos de Avaliação:

- **Execução de Actividades práticas**: Reparo de falhas identificadas em sistemas de frio e máquinas de gelo.
- **Observação directa**: Avaliação da execução correcta dos procedimentos de manutenção correctiva.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre reparos, substituição de componentes e segurança na manutenção correctiva.
- **Simulação de falhas**: Os formandos devem corrigir falhas apresentadas em equipamentos reais ou simulados.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de reparação de falhas**: Lista para verificar se os formandos executaram correctamente as correcções necessárias.
- **Provas práticas**: Teste de substituição de componentes defeituosos e restabelecimento do funcionamento normal do sistema.
- **Relatórios técnicos**: Documentação do problema, da solução aplicada e das recomendações para evitar falhas futuras.
- **Provas escritas**: Questões sobre procedimentos de reparo e segurança no trabalho.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique os procedimentos correctos para substituir um termostato defeituoso em um refrigerador comercial."
Exemplo de Actividade Prática:
"Repare um vazamento em um sistema frigorífico, aplicando as melhores práticas para evitar novas falhas e garantir a segurança operacional."

Resultado de Aprendizagem 4. Avaliar a eficiência e a conformidade técnica dos sistemas de frio
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Testes de eficiência energética e desempenho térmico em sistemas de frio.
- **Observação directa**: Avaliação dos formandos ao interpretar dados operacionais e tomar decisões.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre métodos de medição de eficiência e conformidade técnica.
- **Simulação de auditoria técnica**: Avaliação da conformidade de um sistema de frio com as normas técnicas vigentes.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade técnica**: Lista para verificar se o sistema atende aos padrões recomendados.
- **Provas práticas**: Teste de medição de eficiência energética e análise do desempenho do equipamento.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre eficiência do sistema, consumo energético e melhorias sugeridas.
- **Provas escritas**: Questões sobre regulamentações e critérios de eficiência energética.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais parâmetros devem ser analisados para garantir que um sistema de frio está operando dentro dos padrões de eficiência energética?"
Exemplo de Actividade Prática:

"Avalie a eficiência de um refrigerador comercial, mediando consumo energético, temperatura e tempo de operação, e proponha melhorias para optimização do desempenho."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] ASHRAE. (2021). HVAC Systems and Equipment Handbook. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

[2] Stoecker, W. F., & Jones, J. W. (2013). Refrigeration and Air Conditioning. New York, NY: McGraw-Hill Education.

[3] Althouse, A. D., Turnquist, C. H., & Bracciano, A. F. (2016). Modern Refrigeration and Air Conditioning. Tinley Park, IL: Goodheart-Willcox.

[4] Cabral, M. (2019). Manutenção Preventiva e Corretiva em Sistemas de Refrigeração e Climatização: Princípios e Práticas. São Paulo, SP: Editora Érica.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.8 UC EPI023022251 - Executar instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência		**Executar instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos**	
Descrição da Unidade de Competência:			
No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de executar instalações eléctricas e realizar a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos em sistemas de refrigeração e climatização, planeando a instalação eléctrica, montando e conectando correctamente os componentes, programando sistemas electrónicos e realizando manutenção e testes eléctricos, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023022251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocaciona de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	**Critérios de Desempenho**	**Contextos de Aplicação**
1. Planear a instalação eléctrica para sistemas de refrigeração e climatização	a) Identifica as necessidades eléctricas dos sistemas a serem instalados. b) Analisa as especificações técnicas e os esquemas eléctricos fornecidos. c) Dimensiona os circuitos eléctricos conforme as normas aplicáveis. d) Prepara a lista de materiais necessários para a instalação. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre o planejamento da instalação eléctrica de sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, interpretação de esquemas eléctricos e participação em actividades práticas ou laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar as necessidades eléctricas dos sistemas a serem instalados, determinando a potência necessária, tipo de alimentação	**Âmbito:** Planejamento de instalações eléctricas eficientes e seguras, considerando as necessidades específicas de sistemas de refrigeração e climatização em ambientes domésticos e comerciais. **Material/Equipamento:** Esquemas eléctricos e manuais técnicos *Software* de dimensionamento eléctrico Normas de instalações eléctricas (IEC 60364 ou equivalente) Lista de materiais e ferramentas

	(monofásica, bifásica ou trifásica) e dispositivos de protecção exigidos. b) Analisar as especificações técnicas e os esquemas eléctricos fornecidos, interpretando diagramas de ligação, símbolos eléctricos e requisitos operacionais. c) Dimensionar os circuitos eléctricos conforme as normas aplicáveis, calculando bitolas de cabos, disjuntores e demais componentes para garantir segurança e eficiência energética. d) Preparar a lista de materiais necessários para a instalação, incluindo condutores, dispositivos de protecção, conectores, quadros eléctricos e equipamentos auxiliares. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de planejar correctamente a instalação eléctrica de sistemas de refrigeração e climatização, avaliando os requisitos técnicos, interpretando esquemas eléctricos e dimensionando os circuitos de acordo com as normas vigentes. Deve ser capaz de elaborar uma lista precisa de materiais e prever possíveis desafios na instalação, garantindo a execução eficiente e segura do sistema eléctrico.	
2. Realizar a montagem de componentes eléctricos	a) Identifica os componentes eléctricos e suas funções. b) Posiciona e fixa os componentes conforme o projecto eléctrico. c) Faz as conexões eléctricas seguindo os diagramas e normas técnicas. d) Realiza verificações visuais e funcionais após a montagem. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a montagem de componentes eléctricos em sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, interpretação de diagramas eléctricos, realização de conexões práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar os componentes eléctricos e suas	**Âmbito:** Montagem segura e precisa de componentes eléctricos em sistemas de refrigeração, garantindo seu funcionamento eficiente e duradouro. **Material/Equipamento:** Componentes eléctricos (relés, disjuntores, cabos, etc.) Ferramentas de montagem (chaves, alicates, etc.) Multímetro para teste de conexões Manual técnico do sistema

	funções, incluindo relés, contactares, disjuntores, fusíveis, sensores e motores eléctricos utilizados nos sistemas de refrigeração e climatização. b) Posicionar e fixar os componentes conforme o projecto eléctrico, garantindo organização, segurança e acessibilidade para futuras manutenções. c) Fazer as conexões eléctricas seguindo os diagramas e normas técnicas, assegurando a polaridade correcta, isolamento adequado e protecção contra sobrecargas. d) Realizar verificações visuais e funcionais após a montagem, inspeccionando conexões, testando circuitos e validando o funcionamento do sistema antes da energização. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de montar correctamente os componentes eléctricos, garantindo conformidade com os esquemas técnicos, segurança nas conexões e eficiência na instalação. Deve ser capaz de realizar testes para validar a funcionalidade do sistema, identificar possíveis falhas e assegurar que todos os dispositivos eléctricos operem dentro dos padrões estabelecidos.	
3. Programar componentes e sistemas electrónicos	a) Reconhece os controladores electrónicos utilizados em sistemas de refrigeração e climatização. b) Configura os parâmetros dos controladores conforme as especificações técnicas. c) Programa rotinas de operação para optimizar o desempenho do sistema. d) Realiza testes de funcionalidade e ajusta os controladores, se necessário. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a programação de componentes e sistemas electrónicos utilizados em refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, configuração prática de controladores e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de:	**Âmbito:** Configuração e programação de sistemas electrónicos em equipamentos de refrigeração e climatização, garantindo sua operação eficiente e personalizada. **Material/Equipamento:** Controladores Dedicados (Standalone) CLPs (Controladores Lógicos Programáveis) Controladores baseados em Microcontroladores/Arduino/Raspberry Pi Linguagens de programação, padronizadas pela norma IEC 61131-3: Ladder Diagram (LD) e Structured Text (ST) **Softwares**: Siemens:TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) Rockwell Automation: Studio 5000

	a) Reconhecer os controladores electrónicos utilizados em sistemas de refrigeração e climatização, identificando sensores, termóstatos digitais, PLCs (Controladores Lógicos Programáveis) e interfaces de controlo. b) Configurar os parâmetros dos controladores conforme as especificações técnicas, ajustando temperatura, ciclos de operação, *setpoints* e alarmes de segurança. c) Programar rotinas de operação para optimizar o desempenho do sistema, garantindo eficiência energética e melhor controlo da refrigeração e climatização. d) Realizar testes de funcionalidade e ajustar os controladores, se necessário, verificando o funcionamento correcto e ajustando parâmetros para maximizar a eficiência e confiabilidade do sistema. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de programar e configurar correctamente os componentes electrónicos de um sistema de refrigeração e climatização, garantindo que os dispositivos operem de acordo com as especificações e padrões técnicos. Deve ser capaz de testar e ajustar os controladores, identificar falhas de configuração e propor melhorias que aumentem a eficiência e segurança do sistema.	
4. Realizar manutenção e testes eléctricos em sistemas	a) Inspecciona visualmente o estado dos componentes eléctricos. b) Realiza medições eléctricas de tensão, corrente e resistência. c) Diagnostica falhas em componentes eléctricos e electrónicos. d) Substitui componentes danificados e verifica a funcionalidade do sistema. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a manutenção e testes eléctricos em sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, resolução de estudos de caso, medições eléctricas práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada,	**Âmbito:** Manutenção preventiva e correctiva de instalações eléctricas em sistemas de refrigeração e climatização, promovendo segurança e eficiência. **Material/Equipamento:** Multímetros e amperímetros Ferramentas de manutenção eléctrica Manual técnico de diagnóstico de falhas Equipamentos de protecção individual (EPI)

	deve ser capaz de: a) Inspeccionar visualmente o estado dos componentes eléctricos, verificando conexões, fiações, isolamentos e sinais de superaquecimento ou desgaste. b) Realizar medições eléctricas de tensão, corrente e resistência, utilizando multímetros, alicates amperímetros e outros equipamentos de medição para diagnosticar o funcionamento do sistema. c) Diagnosticar falhas em componentes eléctricos e electrónico, identificando problemas em motores, relés, sensores, disjuntores, fusíveis e demais dispositivos do sistema. d) Substituir componentes danificados e verificar a funcionalidade do sistema, testando o desempenho dos equipamentos após a manutenção e garantindo sua conformidade com as especificações técnicas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de realizar inspecções e testes eléctricos de forma segura e eficiente, utilizando correctamente os instrumentos de medição, identificando falhas eléctricas e aplicando técnicas adequadas para substituição de componentes danificados. Deve ser capaz de garantir que o sistema opere correctamente após a manutenção, assegurando eficiência energética, segurança operacional e conformidade com as normas técnicas aplicáveis.	

UC EPI023022251 - Executar instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 80 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 80 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender e aplicar os conhecimentos essenciais sobre instalações eléctricas e a montagem, ligação e programação de elementos e componentes eléctricos, com foco nos sistemas de refrigeração e climatização. A relevância deste módulo reside na necessidade de profissionais qualificados que possam integrar sistemas eléctricos de maneira eficiente, segura e conforme às normas técnicas e ambientais. Ao abordar desde o planejamento de instalações até a manutenção de componentes, o módulo oferece uma base sólida em princípios eléctricos, técnicas de montagem e programação de sistemas electrónicos, essenciais para a automação e eficiência energética. O módulo prepara os formandos para atender às crescentes demandas do sector, promovendo habilidades práticas, como a interpretação de diagramas eléctricos, o uso correcto de ferramentas, a execução de conexões seguras e a programação de controladores lógicos programáveis (CLPs) e termóstatos. A formação enfatiza práticas sustentáveis, como a optimização do consumo de energia e o cumprimento das regulamentações ambientais, assegurando que os formandos se tornem profissionais competentes e éticos no mercado de trabalho.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

Princípios Fundamentais de Electricidade

Compreender os conceitos básicos de electricidade é essencial para a actuação segura e eficiente em sistemas de refrigeração e climatização. Os formandos devem estudar grandezas eléctricas fundamentais, como tensão, corrente, resistência e potência, além das leis de Ohm e Kirchhoff. O formador deve utilizar recursos didácticos, como circuitos simples e simulações, para facilitar a compreensão desses conceitos e sua aplicação prática.

Componentes Eléctricos e Electrónicos em Sistemas de Refrigeração e Climatização

O conhecimento dos componentes eléctricos e electrónicos é crucial para a montagem e manutenção desses sistemas. Os formandos devem familiarizar-se com motores eléctricos, compressores, relés, contactores, sensores, termóstatos e controladores lógicos programáveis (CLPs). O formador deve proporcionar actividades práticas que envolvam a identificação, funcionamento e aplicação desses componentes, destacando sua importância para o desempenho e eficiência energética dos sistemas.

Leitura e Interpretação de Diagramas Eléctricos

A habilidade de ler e interpretar diagramas eléctricos é fundamental para a instalação e manutenção correctas dos sistemas. Os formandos devem aprender a decifrar símbolos eléctricos, esquemas unifilares e multifilares, além de fluxogramas de controle. O formador deve apresentar diversos tipos de diagramas e promover exercícios práticos para consolidar essa competência, enfatizando a importância da precisão na interpretação para evitar erros de conexão e operação.

Montagem e Ligação de Componentes Eléctricos

A execução correcta da montagem e ligação dos componentes eléctricos assegura o funcionamento seguro e eficiente dos sistemas. Os formandos devem ser instruídos em técnicas de fiação, crimpagem, soldagem e isolamento, além da selecção adequada de cabos e dispositivos de protecção. O formador deve supervisionar actividades práticas que envolvam a montagem de painéis de controlo, a instalação de dispositivos de protecção e a conexão de componentes, seguindo as normas técnicas vigentes.

Programação de Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) e Termostátos

A programação de CLPs e termóstatos é essencial para a automação e controle preciso dos sistemas de refrigeração e climatização. Os formandos devem aprender os fundamentos da lógica de programação, linguagens utilizadas em CLPs e procedimentos para configurar termóstatos digitais. O formador deve proporcionar laboratórios de programação, onde os alunos possam desenvolver e testar rotinas de controlo, visando optimizar o desempenho e a eficiência energética dos sistemas.

Normas Técnicas, Segurança e Sustentabilidade

A conformidade com as normas técnicas e a adopção de práticas seguras e sustentáveis são imperativas na actuação profissional. Os formandos devem conhecer as normas aplicáveis às instalações eléctricas, como a ABNT NBR 5410, além das regulamentações ambientais relacionadas ao uso de energia e materiais. O formador deve enfatizar a importância do uso de equipamentos de protecção individual (EPIs), procedimentos de bloqueio e etiquetagem, e práticas que promovam a eficiência energética e a redução de impactos ambientais.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre princípios eléctricos, componentes, diagramas e normas de segurança. Actividades práticas devem avaliar a competência na montagem de circuitos, programação de controladores e aplicação de procedimentos de segurança. Estudos de caso podem ser utilizados para verificar a capacidade de diagnosticar problemas e propor soluções eficazes.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em actividades laboratoriais que simulem situações reais encontradas no sector de refrigeração e climatização. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a reflexão crítica. É importante fornecer feedback contínuo aos formandos, destacando áreas de melhoria e reconhecendo o progresso alcançado.

Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a realizar instalações eléctricas e a montar, ligar e programar componentes eléctricos em sistemas de refrigeração e climatização, garantindo a eficiência, segurança e sustentabilidade das operações, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes.

Resultado da Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Planear a Instalação Eléctrica para Sistemas de Refrigeração e Climatização

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando análise de projectos eléctricos, interpretação de diagramas unifilares e multifilares, cálculos eléctricos e simulações computacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de elaborar um planejamento eficiente e seguro para a instalação eléctrica de sistemas de refrigeração e climatização, considerando requisitos técnicos, segurança e normas internacionais.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Interpretar diagramas eléctricos e esquemas de ligação aplicados a sistemas de refrigeração e climatização.
- Seleccionar materiais e componentes eléctricos adequados, incluindo cabos, disjuntores, fusíveis e relés térmicos.

- Dimensionar circuitos eléctricos, calculando corrente, potência, queda de tensão e protecção conforme ISO 60364 e IEC 61439.
- Definir estratégias de aterramento e protecção contra surtos eléctricos, garantindo segurança e conformidade com IEC 62305.
- Integrar sistemas de automação e controle eléctrico, incluindo sensores, CLPs e inversores de frequência.
- Elaborar um plano de instalação eléctrica considerando segurança, eficiência energética e facilidade de manutenção.

Resultado de Aprendizagem 2: Realizar a Montagem de Componentes Eléctricos
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas de montagem de painéis eléctricos, instalação de dispositivos de protecção e controle, fiação e conexão de componentes, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de realizar correcta mente a montagem eléctrica de sistemas de refrigeração e climatização, garantindo funcionamento seguro e eficiente.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Montar e instalar quadros eléctricos e painéis de comando para sistemas frigoríficos e de climatização.
- Conectar motores eléctricos, compressores, ventiladores e bombas, garantindo compatibilidade com a carga eléctrica do sistema.
- Instalar e configurar dispositivos de protecção, como disjuntores, contactores, fusíveis e relés térmicos.
- Executar a fiação e cabeamento eléctrico, organizando e fixando condutores conforme normas técnicas.
- Verificar a polaridade, continuidade e isolamento eléctrico para evitar curtos-circuitos e falhas operacionais.
- Garantir conformidade com normas internacionais de montagem eléctrica, como IEC 60204 e IEC 60947.

Resultado de Aprendizagem 3: Programar Componentes e Sistemas Electrónicos
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando simulações computacionais, programação de controladores lógicos programáveis (CLPs), configuração de inversores de frequência e ajustes de sensores electrónicos, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de programar sistemas electrónicos de controle para automação de sistemas de refrigeração e climatização, garantindo eficiência energética e optimização do desempenho operacional.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Configurar e programar controladores electrónicos (CLPs, termostatos, sensores e temporizadores) para automação de sistemas frigoríficos.
- Ajustar parâmetros de inversores de frequência para controle de motores eléctricos e ventiladores.
- Implementar sistemas de monitoramento remoto e IoT para supervisão de temperatura, pressão e consumo energético.
- Aplicar protocolos de comunicação industrial, como Modbus, BACnet e KNX, para integração com sistemas prediais.
- Testar e validar a programação dos dispositivos electrónicos, garantindo a operação eficiente dos equipamentos.
- Assegurar a conformidade com normas de automação e controle, como IEC 61131 e ISO 16484.

Resultado de Aprendizagem 4: Realizar Manutenção e Testes Eléctricos em Sistemas
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando técnicas de diagnóstico eléctrico, testes de continuidade, verificação de corrente e tensão, inspecção de componentes eléctricos e aplicação de medidas correctivas, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de realizar testes eléctricos e manutenção preventiva e correctiva em instalações eléctricas e sistemas electrónicos aplicados à refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Executar testes de funcionamento e segurança eléctrica, incluindo medição de corrente, tensão e resistência.
- Identificar e corrigir falhas eléctricas, como sobrecarga, curto-circuito, falha de aterramento e mau contacto.
- Substituir componentes eléctricos e electrónicos defeituosos, garantindo a continuidade operacional do sistema.
- Verificar e testar sistemas de protecção contra surtos eléctricos e descargas atmosféricas.
- Inspeccionar cabos, conectores e painéis eléctricos para prevenir falhas operacionais.
- Assegurar conformidade com normas de segurança eléctrica, como ISO 60364, IEC 60947 e IEC 60204.
- Elaborar relatórios técnicos e documentar testes eléctricos, registrando todas as acções de manutenção executadas.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Planejar a instalação eléctrica para sistemas de refrigeração e climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Desenvolvimento de um projecto eléctrico para um sistema de refrigeração ou climatização, incluindo diagramas e especificações técnicas.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas, dimensionamento de circuitos e selecção de equipamentos.

Actividades Sugeridas:

- **Elaboração de um projecto eléctrico** para sistemas de climatização em um ambiente industrial ou comercial.
- **Cálculo e especificação** de cabos, dispositivos de protecção e quadros de distribuição.
- **Análise de conformidade** com normas técnicas e regulamentos.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **normas eléctricas aplicáveis** (ex.: IEC, NEC).
- Capacidade de **dimensionar correctamente os componentes eléctricos**.
- Consideração de **eficiência energética e segurança** no projecto.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a elaboração de projectos eléctricos realistas, com análise técnica e justificativa das escolhas.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais factores devem ser considerados ao planejar a instalação eléctrica de um sistema de climatização para garantir eficiência e segurança?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Elabore um projecto eléctrico detalhado para a instalação de um sistema de climatização em um shopping center, considerando potência, fiação e dispositivos de protecção."

Resultado de Aprendizagem 2. Realizar a montagem de componentes eléctricos

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Montagem e fiação de painéis eléctricos com dispositivos de comando e protecção.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre simbologia eléctrica, normas de montagem e identificação de componentes.

Actividades Sugeridas:

- **Montagem de um quadro eléctrico** para accionamento de motores ou sistemas de iluminação.
- **Teste de continuidade e isolamento** dos circuitos eléctricos montados.
- **Correcção de falhas** em sistemas montados.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Interpretação correcta de **diagramas eléctricos**.
- Aplicação das **normas de montagem e segurança eléctrica**.
- Qualidade e organização na **montagem e fiação** dos componentes.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a montagem real de circuitos eléctricos e sua correcta operação.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Quais são os principais cuidados ao montar um painel eléctrico para sistemas de refrigeração e climatização?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a montagem de um painel de comando para accionamento de motores eléctricos, incluindo contactores, disjuntores e relés térmicos. Teste o funcionamento do sistema."

Resultado de Aprendizagem 3. Programar componentes e sistemas electrónicos
Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Programação de um CLP ou microcontrolador para automação de sistemas eléctricos.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre lógica de programação, linguagens (Ladder, Structured Text) e automação industrial.

Actividades Sugeridas:
- **Desenvolvimento de um programa** para controle de iluminação ou motores eléctricos.
- **Simulação e depuração** do código usando software apropriado.
- **Integração de sensores e actuadores** em sistemas de automação.

Aspectos Críticos a Considerar:
- Conhecimento em **programação de CLPs e microcontroladores**.
- Capacidade de **implementar e testar lógicas de controle**.
- Segurança e **correcta parametrização dos dispositivos**.

Observações para Elaboração e Correcção:
- **Positivo:** Criar avaliações que exijam programação e validação de sistemas electrónicos reais ou simulados.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conceitos teóricos sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Explique como um controlador lógico programável (CLP) pode ser utilizado para melhorar a eficiência de sistemas de climatização."
Exemplo de Actividade Prática:
"Programe um CLP para controlar um sistema de iluminação baseado na detecção de presença. Simule e valide o funcionamento do código."

Resultado de Aprendizagem 4. Realizar manutenção e testes eléctricos em sistemas
Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Diagnóstico e reparo de falhas em circuitos eléctricos reais ou simulados.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre manutenção eléctrica (preventiva, preditiva e correctiva) e interpretação de medições eléctricas.

Actividades Sugeridas:
- **Medição de tensão, corrente e resistência** em circuitos eléctricos usando multímetros e osciloscópios.
- **Detecção e Correcção de falhas eléctricas** em um sistema eléctrico.
- **Teste de isolamento e continuidade** de cabos e motores eléctricos.

Aspectos Críticos a Considerar:
- Uso correcto de **instrumentos de medição eléctrica**.
- Conhecimento sobre **normas de segurança na manutenção eléctrica**.
- Capacidade de **identificar e corrigir falhas**.

Observações para Elaboração e Correcção:
- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a realização de testes reais para diagnóstico e manutenção de circuitos eléctricos.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são as principais etapas para diagnosticar e corrigir falhas eléctricas em sistemas de climatização?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a inspecção e diagnóstico de um motor eléctrico que apresenta falhas intermitentes. Utilize instrumentos de medição adequados e proponha soluções para a manutenção correctiva."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Planejar a instalação eléctrica para sistemas de refrigeração e climatização
Métodos de Avaliação:

- **Análise de projectos eléctricos**: Interpretação e planejamento de esquemas eléctricos para sistemas frigoríficos e de climatização.
- **Demonstração prática**: Elaboração de planos de instalação eléctrica com selecção de materiais adequados.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre normas eléctricas, dimensionamento de cabos e dispositivos de protecção.
- **Estudo de caso**: Planejamento da instalação eléctrica de um sistema frigorífico em um ambiente comercial ou industrial.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de planejamento**: Lista de critérios para avaliar o correcto planejamento da instalação eléctrica.
- **Provas práticas**: Desenvolvimento de um projecto eléctrico detalhado para um sistema de refrigeração e climatização.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre os requisitos eléctricos e especificações para diferentes tipos de instalações.
- **Provas escritas**: Questões sobre dimensionamento, esquemas eléctricos e regulamentações aplicáveis.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais factores devem ser considerados ao planejar a instalação eléctrica de um sistema de refrigeração para garantir eficiência e segurança?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Elabore um projecto de instalação eléctrica para um sistema de climatização comercial, considerando a carga eléctrica, dispositivos de protecção e normas vigentes."

Resultado de Aprendizagem 2. Realizar a montagem de componentes eléctricos
Métodos de Avaliação:

- **Execução de Actividades práticas**: Montagem de quadros eléctricos e interligação de componentes em sistemas frigoríficos e de climatização.
- **Observação directa**: Avaliação da execução correcta dos procedimentos pêlos formandos.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre componentes eléctricos e procedimentos de montagem.
- **Simulação de montagem eléctrica**: Conexão e testes de componentes em um ambiente simulado.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de montagem eléctrica**: Lista para avaliar se os formandos seguiram correctamente os procedimentos de montagem.
- **Provas práticas**: Teste de montagem de um painel de controle eléctrico para um sistema de refrigeração.
- **Relatórios técnicos**: Documentação detalhada do processo de montagem, justificando as escolhas técnicas.
- **Provas escritas**: Questões sobre cabos, conexões, dispositivos de protecção e circuitos eléctricos.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os principais dispositivos de protecção utilizados em sistemas eléctricos de refrigeração e climatização?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a montagem de um painel de controle eléctrico para um sistema de climatização, incluindo protecção contra sobrecarga e curto-circuito."

Resultado de Aprendizagem 3. Programar componentes e sistemas electrónicos

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Configuração e programação de controladores electrónicos em sistemas de refrigeração e climatização.
- **Execução de Actividades práticas**: Parametrização de sensores de temperatura, umidade e controle de carga eléctrica.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre funcionamento e programação de dispositivos electrónicos aplicados.
- **Simulação de controle electrónico**: Ajuste de um sistema automatizado de refrigeração utilizando software ou hardware real.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de programação**: Lista de verificação para garantir a correcta configuração e parametrização dos dispositivos electrónicos.
- **Provas práticas**: Programação e ajuste de um termostato digital ou controlador electrónico em um sistema frigorífico.
- **Relatórios técnicos**: Documentação detalhada da programação e optimização dos sistemas electrónicos.
- **Provas escritas**: Questões sobre controladores lógicos programáveis (CLP), sensores e automação aplicada.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Explique como um termostato digital pode ser programado para optimizar a eficiência de um sistema de refrigeração."

Exemplo de Actividade Prática:

"Programe um controlador electrónico para manter a temperatura de um sistema de refrigeração dentro de um intervalo pré-definido, garantindo eficiência energética."

Resultado de Aprendizagem 4. Realizar manutenção e testes eléctricos em sistemas

Métodos de Avaliação:

- **Execução de diagnósticos práticos**: Identificação e correcção de falhas eléctricas em sistemas de refrigeração e climatização.
- **Observação directa**: Avaliação da capacidade dos formandos de aplicar procedimentos correctos de manutenção.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre manutenção preventiva e correctiva, testes eléctricos e segurança.
- **Simulação de falhas eléctricas**: Resolução de problemas eléctricos comuns em sistemas frigoríficos.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de manutenção eléctrica**: Lista para verificar a execução correcta da manutenção e testes eléctricos.
- **Provas práticas**: Testes de continuidade, resistência eléctrica e análise do consumo energético de um sistema.
- **Relatórios técnicos**: Registo detalhado das manutenções realizadas e sugestões de melhorias.
- **Provas escritas**: Questões sobre técnicas de diagnóstico, medições eléctricas e normas de segurança.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais testes devem ser realizados para verificar o funcionamento eléctrico de um sistema de climatização após a manutenção?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize testes eléctricos em um sistema de refrigeração, verificando a tensão de alimentação, resistência de isolamento e continuidade dos circuitos."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2019). HVAC Systems and Equipment. ASHRAE Handbook. https://www.ashrae.org

[2] IEC. (2021). International Electrotechnical Commission standards for electrical installations. IEC Publications. https://www.iec.ch
[3] Silva, M. R., & Oliveira, F. J. (2020). Instalações Eléctricas: Planejamento e Execução. São Paulo: Editora Técnica.
[4] Smith, R. L., & Jones, D. M. (2018). Electrical Systems in HVAC Applications: Principles and Practices. New York: McGraw-Hill.

Copyright ANEP 2025
Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.9 UC EPI023023251 - Instalar e manter aparelhos de climatização

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Instalar e manter aparelhos de climatização**		
Descrição da Unidade de Competência:			
No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de instalar e manter aparelhos de climatização, compreendendo os princípios de funcionamento dos sistemas e garantindo a correcta instalação dos equipamentos. Deve ser capaz de diagnosticar e identificar avarias nos sistemas de climatização, aplicar técnicas adequadas para a reparação de componentes e executar manutenções preventivas e correctivas para assegurar o desempenho ideal dos equipamentos. Para além do referido, o candidato deve ser capaz de optimizar sistemas de climatização, promovendo maior eficiência energética e prolongando a vida útil dos componentes, sempre respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023023251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	**Critérios de Desempenho**	**Contextos de Aplicação**
1. Instalar aparelhos de climatização	a) Compreende os manuais técnicos e especificações dos aparelhos. b) Realiza o dimensionamento do espaço para a instalação. c) Posiciona e fixa correctamente os aparelhos de climatização. d) Conecta os sistemas eléctricos e hidráulicos conforme normas. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a instalação de aparelhos de climatização por meio de provas escritas, análise de manuais técnicos, dimensionamento de espaços, execução de instalação prática e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Compreender os manuais técnicos e especificações dos aparelhos, identificando requisitos de instalação, consumo energético, capacidade térmica e instruções de operação. b) Realizar o dimensionamento do espaço para a	**Âmbito:** Instalação de aparelhos janela, split, multi-split e cassete em residências e ambientes comerciais. **Material/Equipamento:** Nível e fita métrica. Furadora e aparafusadora. Suportes e conectores. Manual técnico do aparelho.

	instalação, considerando aspectos como circulação de ar, suporte estrutural, distâncias mínimas e orientação recomendada pelo fabricante. c) Posicionar e fixar correctamente os aparelhos de climatização, garantindo estabilidade, segurança e optimização do fluxo de ar para melhor eficiência. d) Conectar os sistemas eléctricos e hidráulicos conforme normas, garantindo a alimentação adequada, vedação correcta das tubulações e conformidade com padrões técnicos e regulatórios. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de instalar correctamente aparelhos de climatização, seguindo especificações técnicas, realizando conexões seguras e garantindo que o equipamento funcione de maneira eficiente e segura. Deve ser capaz de prever possíveis dificuldades na instalação, solucionar problemas técnicos e assegurar a conformidade com normas de segurança e eficiência energética.	
2. Diagnosticar avarias em sistemas de climatização	a) Identifica sinais de mau funcionamento nos aparelhos. b) Verifica os componentes eléctricos e hidráulicos. c) Utiliza ferramentas de medição para inspecção. d) Avalia o desempenho térmico e de fluxo de ar. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre o diagnóstico de avarias em sistemas de climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar sinais de mau funcionamento nos aparelhos, como ruídos anormais, variações de temperatura, consumo excessivo de energia ou falhas na refrigeração ou aquecimento. b) Verificar os componentes eléctricos e hidráulicos, inspeccionando conexões, fiações, bombas, válvulas e sensores para identificar possíveis falhas.	**Âmbito:** Identificação de problemas técnicos em sistemas de climatização instalados em diferentes tipos de ambientes. **Material/Equipamento:** Multímetro. Detector de vazamentos de gás. Termómetro digital. Fluxómetro.

	c) Utilizar ferramentas de medição para inspecção, como multímetros, termómetros, manómetros e detectores de vazamento, garantindo uma avaliação precisa das condições operacionais do sistema. d) Avaliar o desempenho térmico e de fluxo de ar, verificando a distribuição do ar condicionado, temperatura ambiente e eficiência do equipamento conforme os padrões recomendados. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de diagnosticar avarias de forma eficiente, utilizando correctamente as ferramentas de medição, analisando o funcionamento do sistema e identificando falhas eléctricas, hidráulicas ou mecânicas. Deve ser capaz de propor soluções para corrigir as falhas detectadas, garantindo a restauração do desempenho ideal dos equipamentos de climatização.	
3. Reparar componentes de sistemas de climatização	a) Substitui componentes danificados. b) Ajusta conexões eléctricas e hidráulicas. c) Realiza recarga de fluidos refrigerantes. d) Testa o sistema após os reparos realizados. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a reparação de componentes em sistemas de climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, simulações de falhas e execução de reparos em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Substituir componentes danificados, como compressores, condensadores, evaporadores, sensores, fusíveis e outros elementos críticos do sistema. b) Ajustar conexões eléctricas e hidráulicas, garantindo a correcta fixação, isolamento e vedação das tubulações e circuitos eléctricos para evitar falhas operacionais. c) Realizar recarga de fluidos refrigerantes, utilizando procedimentos adequados para evitar vazamentos e respeitando as normas ambientais e de segurança. d) Testar o sistema após os reparos realizados, verificando parâmetros como temperatura, pressão,	**Âmbito:** Reparação de sistemas janela, split, multi-split e cassete em condições normais de operação. **Material/Equipamento:** •Conjuntos de ferramentas manuais. •Fluidos refrigerantes. •Cabos e conectores de reposição. •Kit de soldagem.

	fluxo de ar e consumo energético para garantir o funcionamento eficiente e seguro. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de reparar componentes de sistemas de climatização de forma eficiente, garantindo a substituição correcta de peças, ajustando conexões eléctricas e hidráulicas com precisão e realizando a recarga de fluidos refrigerantes de maneira segura. Deve ser capaz de testar o sistema após o reparo, assegurando que o equipamento opere com máximo desempenho e conformidade com normas técnicas e ambientais.	
4. Realizar manutenção preventiva em aparelhos de climatização	a) Inspecciona periodicamente os componentes do sistema. b) Limpa filtros e ductos de ar. c) Verifica e ajusta os parâmetros de operação. d) Submete o sistema a testes de eficiência. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a manutenção preventiva de aparelhos de climatização por meio de provas escritas, resolução de estudos de caso, execução de actividades práticas e participação em inspecções laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Inspeccionar periodicamente os componentes do sistema, verificando a integridade estrutural, conexões eléctricas e hidráulicas, e o funcionamento dos sensores e ventiladores. b) Limpar filtros e ductos de ar, removendo sujeira e obstruções para melhorar a qualidade do ar e a eficiência do equipamento. c) Verificar e ajustar os parâmetros de operação, como temperatura, fluxo de ar, consumo eléctrico e pressões do sistema, garantindo o desempenho ideal do equipamento. d) Submeter o sistema a testes de eficiência, avaliando sua capacidade de refrigeração ou aquecimento, consumo energético e resposta às configurações programadas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de realizar manutenção preventiva de forma eficiente,	**Âmbito:** Contexto da formação: aulas (exercícios e avaliações e aulas laboratoriais) Contexto profissional: área ou equipa de trabalho. **Material/Equipamento:** • Escovas de limpeza. • Aspirador de pó. • Kits de teste de pressão. • Manuais de manutenção.

	inspeccionando, limpando e ajustando os componentes do sistema conforme especificações técnicas. Deve ser capaz de diagnosticar possíveis desgastes antes que se tornem falhas graves, garantindo a optimização do desempenho, prolongamento da vida útil dos equipamentos e conformidade com normas ambientais e de segurança.	
5. Optimizar sistemas de climatização	a) Avalia o desempenho energético do sistema. b) Propõe soluções para melhorar a eficiência. c) Implementa ajustes nos componentes. d) Testa os ganhos após a optimização. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a optimização de sistemas de climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, realização de medições operacionais e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Avaliar o desempenho energético do sistema, analisando consumo eléctrico, capacidade térmica, eficiência de troca de calor e distribuição do fluxo de ar. b) Propor soluções para melhorar a eficiência, incluindo ajustes na carga de fluido refrigerante, modificação de parâmetros operacionais e recomendação de equipamentos mais eficientes. c) Implementar ajustes nos componentes, como calibração de sensores, configuração de controladores electrónico, limpeza de trocadores de calor e vedação de ductos. d) Testar os ganhos após a optimização, verificando a redução do consumo energético, melhora na performance térmica e conformidade com padrões técnicos e ambientais. **Evidência de desempenho**: O candidato deve demonstrar sua capacidade de optimizar sistemas de climatização, avaliando e implementando ajustes que melhorem a eficiência e o desempenho dos equipamentos. Deve ser capaz de analisar os resultados obtidos, validar as melhorias realizadas e garantir que o sistema opere dentro dos padrões de eficiência energética, segurança e sustentabilidade.	**Âmbito:** Melhoria da eficiência energética em sistemas residenciais e comerciais. **Material/Equipamento:** • *Software* de diagnóstico. • Ferramentas de medição. • Relatórios de desempenho. • Dispositivos de controlo avançado.

UC EPI023023251 – Instalar e manter aparelhos de climatização

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 100 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 100 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender os fundamentos técnicos e operacionais necessários para instalar, diagnosticar, reparar e manter sistemas de climatização, promovendo eficiência, segurança e conforto térmico em ambientes residenciais, comerciais e industriais. O domínio das competências abordadas neste módulo é essencial diante da crescente demanda por soluções de climatização, impulsionada pelas mudanças climáticas e pela busca por maior qualidade de vida. O módulo abrange desde a instalação de aparelhos, seguindo normas e procedimentos técnicos, até o diagnóstico preciso de avarias, utilizando ferramentas e tecnologias avançadas. Adicionalmente, promove habilidades na reparação de componentes, manutenção preventiva e optimização de sistemas, integrando conhecimentos de sustentabilidade energética e respeito às regulamentações ambientais. Ao final, os formandos estarão aptos a operar no mercado de trabalho como técnicos competentes e éticos, capazes de oferecer soluções eficazes e inovadoras na área de climatização.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

Princípios de Termodinâmica Aplicados à Climatização

Compreender os fundamentos da termodinâmica é essencial para a actuação eficaz em sistemas de climatização. Os formandos devem estudar conceitos como calor, temperatura, transferência de energia e os ciclos de refrigeração. O formador deve utilizar recursos didácticos, como diagramas e simulações, para facilitar a compreensão desses princípios e sua aplicação prática.

Componentes e Funcionamento dos Sistemas de Climatização

O conhecimento detalhado dos componentes é crucial para a instalação e manutenção adequadas. Os formandos devem familiarizar-se com elementos como compressores, condensadores, evaporadores, dispositivos de expansão e sistemas de controle. O formador deve proporcionar actividades práticas que envolvam a identificação, análise funcional e montagem desses componentes, destacando sua interdependência no sistema.

Instalação de Equipamentos de Climatização

A instalação correcta assegura o desempenho eficiente e seguro dos sistemas. Os formandos devem aprender a seleccionar locais apropriados para a instalação, realizar fixações seguras, efectuar ligações eléctricas e mecânicas, e seguir procedimentos de inicialização. O formador deve supervisionar exercícios práticos de instalação, enfatizando a importância do cumprimento das normas técnicas e de segurança.

Diagnóstico de Falhas e Reparação

A capacidade de diagnosticar e reparar falhas é vital para a manutenção correctiva. Os formandos devem ser treinados para identificar sintomas de mau funcionamento, utilizar ferramentas de diagnóstico e implementar soluções de reparo. O formador deve apresentar estudos de caso e simulações de falhas comuns, orientando os alunos na aplicação de técnicas de solução de problemas.

Manutenção Preventiva e Preditiva

A manutenção regular previne falhas e prolonga a vida útil dos equipamentos. Os formandos devem aprender a realizar inspecções periódicas, limpezas, ajustes e monitoramento de desempenho. O formador deve instruir sobre a elaboração de planos de manutenção e a utilização de tecnologias de monitoramento para prever necessidades de intervenção.

Eficiência Energética e Sustentabilidade

A optimização do consumo de energia é fundamental para a sustentabilidade. Os formandos devem estudar técnicas para melhorar a eficiência energética dos sistemas, como o uso de refrigerantes ecológicos e a implementação de controles avançados. O formador deve discutir as regulamentações ambientais vigentes e incentivar práticas que minimizem o impacto ambiental.

Normas Técnicas e Segurança no Trabalho

A conformidade com as normas técnicas e a adopção de práticas seguras são imperativas. Os formandos devem conhecer as regulamentações aplicáveis, utilizar equipamentos de protecção individual (EPIs) e seguir procedimentos de segurança. O formador deve enfatizar a importância da segurança no trabalho e promover uma cultura de prevenção de acidentes.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre princípios de termodinâmica, componentes dos sistemas e normas de segurança. Actividades práticas devem avaliar a competência na instalação, diagnóstico de falhas, reparação e manutenção de sistemas de climatização. Estudos de caso podem ser utilizados para verificar a capacidade de aplicar conhecimentos em situações reais.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em actividades laboratoriais que simulem situações reais encontradas no sector de climatização. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas, o trabalho em equipa e a reflexão crítica. É importante fornecer feedback contínuo aos formandos, destacando áreas de melhoria e reconhecendo o progresso alcançado.

Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a instalar, diagnosticar, reparar e manter sistemas de climatização, garantindo eficiência, segurança e conforto térmico, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes de avaliação:

Resultado da Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Instalar Aparelhos de Climatização

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, leitura e interpretação de manuais técnicos, análise de projectos de instalação e simulações computacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de executar correcta mente a instalação de sistemas de climatização, garantindo funcionamento adequado, segurança operacional e eficiência energética.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Interpretar projectos de instalação e manuais técnicos para diferentes tipos de sistemas de climatização.
- Seleccionar materiais e ferramentas adequadas para instalação de equipamentos de climatização.
- Fixar e conectar correcta mente as unidades internas e externas dos sistemas de climatização.
- Instalar e ajustar tubulações de gás refrigerante, assegurando estanqueidade e segurança.
- Realizar testes de funcionamento inicial garantindo eficiência térmica e conformidade com ISO 5149 e ISO 16358.
- Verificar parâmetros eléctricos e mecânicos da instalação, incluindo alimentação, aterramento e fluxo de ar.

Resultado de Aprendizagem 2: Diagnosticar Avarias em Sistemas de Climatização
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando simulações de falhas, técnicas de diagnóstico eléctrico e mecânico, leitura de parâmetros operacionais e interpretação de alarmes e códigos de erro, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar e analisar avarias em sistemas de climatização, determinando a causa raiz e propondo soluções correctivas adequadas.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Executar testes de funcionamento e medições de temperatura, pressão e vazão para diagnosticar anomalias.
- Analisar falhas eléctricas e electrónicas, identificando problemas em circuitos de controle e alimentação.
- Detectar falhas mecânicas em compressores, condensadores, evaporadores e ventiladores.
- Utilizar equipamentos de diagnóstico, como multímetros, manómetros e sensores térmicos.
- Aplicar normas de segurança no diagnóstico de falhas, garantindo a integridade do sistema e do operador.

Resultado de Aprendizagem 3: Reparar Componentes de Sistemas de Climatização
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando técnicas de substituição de peças, soldagem e vedação de tubulações, recuperação de refrigerantes e ajustes em componentes eléctricos e electrónicos, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de reparar sistemas de climatização de forma segura e eficaz, garantindo a restauração do funcionamento e a eficiência do equipamento.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Substituir e reparar componentes defeituosos, como compressores, condensadores, evaporadores e válvulas de expansão.
- Corrigir falhas eléctricas em painéis de controle, sensores e circuitos de alimentação.
- Realizar soldagem e vedação em tubulações frigoríficas, garantindo estanqueidade conforme ISO 14903.
- Recuperar e recarregar fluidos refrigerantes, minimizando impactos ambientais e seguindo directrizes da ISO 817.
- Realizar testes de segurança e desempenho para garantir a confiabilidade do sistema.

Resultado de Aprendizagem 4: Realizar Manutenção Preventiva em Aparelhos de Climatização
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando técnicas de inspecção, limpeza, ajustes e análise de desempenho operacional dos sistemas de climatização, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de executar manutenção preventiva para prolongar a vida útil dos equipamentos, reduzir falhas e melhorar a eficiência energética.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Executar inspecções regulares e verificar o estado dos componentes do sistema de climatização.
- Realizar limpeza e higienização de filtros, serpentinas e ductos de ventilação para garantir qualidade do ar e eficiência térmica.
- Lubrificar partes móveis e ajustar conexões eléctricas para evitar desgastes e mau contacto.
- Verificar e corrigir parâmetros operacionais, como pressões, temperaturas e níveis de carga térmica.
- Registar dados da manutenção e emitir relatórios técnicos, garantindo conformidade com os padrões de manutenção preventiva.

Resultado de Aprendizagem 5: Optimizar Sistemas de Climatização
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando simulações computacionais, medições de eficiência energética, ajustes operacionais e automação de processos, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de ajustar e aprimorar o desempenho de sistemas de climatização, reduzindo custos operacionais e aumentando a sustentabilidade ambiental.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Avaliar a eficiência energética dos sistemas de climatização, utilizando indicadores como COP e SEER.
- Identificar oportunidades de melhoria no consumo de energia, ajustando a operação de compressores, ventiladores e válvulas de expansão.
- Implementar sistemas de automação e controle inteligente, optimizando a regulação térmica e a programação de funcionamento.
- Analisar impacto ambiental e propor soluções para redução de emissões de gases refrigerantes, conforme ISO 16358.
- Realizar ajustes no fluxo de ar e ventilação, melhorando a distribuição térmica e o conforto dos usuários.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Instalar aparelhos de climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Instalação completa de um sistema de climatização, incluindo fixação, tubulação e ligações eléctricas.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas de instalação, dimensionamento de equipamentos e segurança no trabalho.

Actividades Sugeridas:

- **Instalação de um sistema split** em um ambiente simulado ou real.
- **Cálculo de carga térmica** para dimensionamento correcto do equipamento.
- **Verificação da conformidade** da instalação com normas técnicas.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **normas de instalação** (ex.: ABNT, EN, ISO).
- Capacidade de **interpretar e seguir manuais técnicos**.
- Aplicação correcta das **medidas de segurança**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a instalação completa do sistema, garantindo funcionalidade e conformidade com normas.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas que testem memorização de normas sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os principais cuidados ao instalar um sistema de climatização para garantir eficiência e segurança?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Instale um sistema de climatização do tipo split, incluindo tubulação, carga de fluido refrigerante e testes de funcionamento."

Resultado de Aprendizagem 2. Diagnosticar avarias em sistemas de climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Identificação de falhas em sistemas de climatização com defeitos simulados.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre sintomas comuns de falhas, técnicas de diagnóstico e equipamentos de medição.

Actividades Sugeridas:

- Identificação de falhas eléctricas e mecânicas em um sistema de climatização defeituoso.
- Utilização de equipamentos de medição como multímetro, manómetro e termómetro infravermelho.
- Interpretação de códigos de erro de sistemas automatizados.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Habilidade em ler e interpretar diagramas eléctricos.
- Conhecimento sobre modos de falha de compressores, condensadores e evaporadores.
- Uso correcto de instrumentos de diagnóstico.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam identificação e solução de falhas reais ou simuladas.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Explique como diagnosticar falhas em um sistema de climatização baseado em leituras de pressão e temperatura."
Exemplo de Actividade Prática:
"Utilizando um sistema de climatização defeituoso, realize a medição das pressões do fluido refrigerante, da corrente eléctrica e da temperatura de saída, identificando possíveis causas da avaria."

Resultado de Aprendizagem 3. Reparar componentes de sistemas de climatização
Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Reparação ou substituição de componentes danificados em um sistema de climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre funcionamento de compressores, ventiladores, sensores e válvulas de expansão.

Actividades Sugeridas:
- **Substituição de componentes eléctricos e mecânicos**, como sensores e motores ventiladores.
- **Reparo de tubulações** e recarga de fluido refrigerante.
- **Teste de funcionamento após reparo**.

Aspectos Críticos a Considerar:
- Conhecimento sobre **circuitos eléctricos e frigoríficos**.
- Uso correcto de **equipamentos de soldagem e ferramentas específicas**.
- Verificação de **vazamentos e eficiência do reparo**.

Observações para Elaboração e Correcção:
- **Positivo:** Criar avaliações que exijam reparos reais e validação do funcionamento.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sobre procedimentos de reparo.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Descreva os procedimentos para reparar um vazamento de fluido refrigerante em um sistema de climatização."
Exemplo de Actividade Prática:
"Substitua um capacitor de partida defeituoso em um compressor de um sistema de climatização e verifique seu funcionamento após o reparo."

Resultado de Aprendizagem 4. Realizar manutenção preventiva em aparelhos de climatização
Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Realização de procedimentos de manutenção preventiva em sistemas de climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre planos de manutenção, periodicidade e boas práticas.

Actividades Sugeridas:
- **Limpeza de filtros, serpentinas e drenos** para evitar acúmulo de sujeira e mofo.
- **Lubrificação de rolamentos e componentes móveis**.
- **Verificação da carga de fluido refrigerante** e medições de temperatura.

Aspectos Críticos a Considerar:
- Conhecimento sobre **procedimentos padronizados de manutenção**.
- Capacidade de **detectar anomalias antes que causem falhas**.
- Segurança no **manuseio de fluidos refrigerantes**.

Observações para Elaboração e Correcção:
- **Positivo:** Criar avaliações que testem manutenção preventiva real.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Quais são os principais procedimentos de manutenção preventiva em um sistema de climatização?"

Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a manutenção preventiva de um sistema de climatização, incluindo limpeza de serpentinas, troca de filtros e verificação da pressão do fluido refrigerante."

Resultado de Aprendizagem 5. Optimizar sistemas de climatização
Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Ajuste e calibração de sistemas para melhor eficiência energética.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre controle de consumo energético, automação e monitoramento de desempenho.

Actividades Sugeridas:

- **Ajuste de termostatos e sensores** para eficiência máxima.
- **Instalação de dispositivos economizadores de energia**.
- **Avaliação da eficiência do sistema** com medições antes e depois da optimização.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **eficiência energética e automação**.
- Capacidade de **calibrar sistemas para reduzir consumo**.
- Uso de **software de monitoramento de climatização**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que testem o impacto das optimizações realizadas.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sobre eficiência energética.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Quais são as principais estratégias para optimização da eficiência energética em sistemas de climatização?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Optimize um sistema de climatização reduzindo o consumo de energia sem comprometer o conforto térmico, ajustando termostatos e programando ciclos de operação eficientes."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Instalar aparelhos de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Execução de Actividades práticas**: Instalação de aparelhos de climatização em ambientes simulados e reais.
- **Observação directa**: Avaliação do desempenho dos formandos durante a instalação.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre procedimentos de instalação, materiais utilizados e normas aplicáveis.
- **Estudos de caso**: Planejamento de instalação em diferentes tipos de ambientes.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de instalação**: Critérios para avaliar a instalação correcta dos aparelhos de climatização.
- **Provas práticas**: Teste de instalação de um sistema split, multisplit ou central.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do processo de instalação e justificativa das escolhas técnicas.
- **Provas escritas**: Questões sobre dimensionamento, tubulação frigorífica e fixação dos equipamentos.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os principais factores a considerar na instalação de um sistema de climatização para garantir eficiência e segurança?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Instale um aparelho de ar condicionado tipo split, garantindo o correcto posicionamento, isolamento térmico e conexão eléctrica."

Resultado de Aprendizagem 2. Diagnosticar avarias em sistemas de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Execução de diagnósticos práticos**: Identificação de falhas e análise do funcionamento dos sistemas.
- **Observação directa**: Avaliação do raciocínio lógico e técnica de diagnóstico dos formandos.

- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre problemas comuns em sistemas de climatização e métodos de detecção de falhas.
- **Simulação de avarias**: Os formandos devem identificar e relatar as falhas de sistemas climatizados.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de diagnóstico**: Lista para verificar a capacidade do formando de identificar falhas correctamente.
- **Provas práticas**: Diagnóstico de um sistema de climatização com falhas simuladas.
- **Relatórios técnicos**: Documentação da avaria identificada, suas causas prováveis e soluções sugeridas.
- **Provas escritas**: Questões sobre testes de pressão, vazamento de gás e falhas eléctricas.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os sinais mais comuns de um sistema de climatização com carga de gás refrigerante inadequada e como solucioná-los?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Diagnostique um sistema de climatização que apresenta baixo rendimento, identifique a possível causa e proponha uma solução."

Resultado de Aprendizagem 3. Reparar componentes de sistemas de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Substituição e reparo de componentes defeituosos.
- **Execução de Actividades práticas**: Teste e ajuste de peças substituídas.
- **Observação directa**: Avaliação do cumprimento das normas de segurança e eficiência na reparação.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre técnicas de reparo e equipamentos de medição.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de reparo**: Lista para avaliar se os formandos seguem correctamente os procedimentos de reparação.
- **Provas práticas**: Reparo de falhas em um compressor, termostato ou válvula de expansão.
- **Relatórios técnicos**: Explicação das falhas encontradas e justificativa das soluções aplicadas.
- **Provas escritas**: Questões sobre normas de segurança e boas práticas no reparo de sistemas de climatização.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique os procedimentos correctos para substituir um termostato defeituoso em um aparelho de ar condicionado."
Exemplo de Actividade Prática:
"Repare um vazamento em um sistema de climatização, garantindo a correcta vedação e recarga do fluido refrigerante."

Resultado de Aprendizagem 4. Realizar manutenção preventiva em aparelhos de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação de um plano de manutenção preventiva.
- **Observação directa**: Avaliação do cumprimento dos procedimentos pelos formandos.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre limpeza, inspecção e ajustes para prolongar a vida útil dos aparelhos.
- **Simulação de manutenção preventiva**: Inspecção e ajustes programados em equipamentos.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de manutenção preventiva**: Lista para verificar a correcta execução das inspecções e ajustes.
- **Provas práticas**: Realização de limpeza de filtros, troca de peças desgastadas e testes operacionais.
- **Relatórios técnicos**: Registo detalhado das acções de manutenção preventiva e recomendações.
- **Provas escritas**: Questões sobre cronogramas de manutenção e impactos na eficiência dos sistemas.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os principais procedimentos de manutenção preventiva para garantir o funcionamento eficiente de um sistema de climatização?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize a manutenção preventiva de um sistema de climatização, verificando a carga do gás refrigerante, limpeza dos condensadores e inspecção das conexões eléctricas."

Resultado de Aprendizagem 5. Optimizar sistemas de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Ajuste de parâmetros de controle para maior eficiência energética.
- **Observação directa**: Avaliação do impacto das melhorias aplicadas.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre eficiência energética, dimensionamento de carga térmica e automação.
- **Estudos de caso**: Análise comparativa de eficiência antes e depois da optimização.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de optimização**: Critérios para avaliar melhorias na eficiência dos sistemas.
- **Provas práticas**: Ajuste de controladores electrónicos e componentes para melhorar o desempenho.
- **Relatórios técnicos**: Explicação detalhada das modificações feitas e impacto na eficiência do sistema.
- **Provas escritas**: Questões sobre tecnologias e técnicas para optimizar a climatização.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são as melhores práticas para reduzir o consumo energético de um sistema de climatização?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Ajuste um sistema de climatização para reduzir o consumo energético sem comprometer o conforto térmico."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] ASHRAE. (2021). Fundamentals Handbook: Heating, Ventilation, and Air Conditioning. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
[2] Carrier Corporation. (2020). HVAC Principles and Systems. New York: McGraw-Hill Education.
[3] Goswami, D. Y., & Kreith, F. (2016). Energy Conversion. Boca Raton: CRC Press.
[4] Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade (IBQP). (2019). Manutenção Preventiva e Correctiva em Sistemas de Climatização. São Paulo: IBQP Press.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.10 UC EPI023024251 - Instalar e manter centrais de climatização

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Instalar e manter centrais de climatização**

Descrição da Unidade de Competência:

Ao concluir este módulo, o candidato terá desenvolvido a capacidade de instalar e manter sistemas de climatização. Ele deverá ser capaz de identificar e preparar correctamente os componentes necessários para a montagem e operação desses sistemas. O candidato também será apto a realizar a instalação de sistemas de climatização em conformidade com os requisitos técnicos e regulamentos, garantindo a eficiência e funcionalidade do sistema.

O candidato será capaz de executar manutenções preventivas e correctivas, assegurando a continuidade operacional e o desempenho adequado dos sistemas de climatização. Ele também garantirá a segurança dos equipamentos e a conformidade ambiental dos sistemas, promovendo boas práticas de sustentabilidade e eficiência energética, sempre respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde, segurança e meio ambiente.

Código	UC EPI023024251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	**Critérios de Desempenho**	**Contextos de Aplicação**
1. Identificar e preparar os componentes de centrais de climatização	a) Identifica os componentes principais de sistemas de climatização, como compressores, condensadores e evaporadores. b) Reconhece os materiais e ferramentas necessários para a instalação. c) Analisa o *layout* e as especificações técnicas do ambiente a ser climatizado. d) Prepara os componentes e os materiais conforme as normas e especificações técnicas. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a identificação e preparação dos componentes de centrais de climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, interpretação de projectos técnicos e participação em actividades laboratoriais. a) O candidato, em uma actividade contextualizada,	**Âmbito:** Preparação de instalações de centrais de climatização em ambientes domésticos e comerciais, garantindo que todos os componentes e materiais estejam prontos para uma instalação eficiente e segura. **Material/Equipamento:** Diagramas e manuais técnicos Ferramentas de instalação (chaves de fenda, alicates, etc.) Tabelas de propriedades de refrigerantes Kits de montagem de componentes

	deve ser capaz de: b) Identificar os componentes principais de sistemas de climatização, como compressores, condensadores, evaporadores, ventiladores, filtros e controladores electrónico, reconhecendo suas funções e aplicações. c) Reconhecer os materiais e ferramentas necessários para a instalação, incluindo tubulações, isolantes térmicos, suportes, cabos eléctricos e instrumentos de medição, garantindo a selecção correcta para cada etapa do processo. d) Analisar o layout e as especificações técnicas do ambiente a ser climatizado, avaliando a distribuição do fluxo de ar, os requisitos de carga térmica e as condições estruturais do local. e) Preparar os componentes e os materiais conforme as normas e especificações técnicas, organizando o espaço de trabalho e assegurando que todos os elementos estejam adequados para a instalação eficiente e segura da central de climatização. **Evidência de desempenho**: O candidato deve demonstrar sua capacidade de identificar e preparar correctamente os componentes de centrais de climatização, garantindo a escolha adequada dos equipamentos e materiais. Deve ser capaz de analisar o ambiente onde a central será instalada, preparar os recursos necessários e organizar o processo de instalação conforme as normas técnicas e de segurança, assegurando um funcionamento eficiente e duradouro do sistema.	
2. Instalar centrais de climatização	a) Posiciona correctamente os equipamentos conforme o projecto técnico. b) Conecta os componentes eléctricos e mecânicos das centrais de climatização. c) Realiza testes de funcionamento após a instalação. d) Ajusta os sistemas para garantir eficiência e segurança operacional. **Evidências Requeridas**	**Âmbito:** Instalação prática de centrais de climatização em ambientes de pequeno e médio porte, garantindo eficiência energética e conformidade com normas técnicas. **Material/Equipamento:** Centrais de climatização (split, rooftop, etc.)

	Evidência escrita e prática: O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a instalação de centrais de climatização por meio de provas escritas, interpretação de projectos técnicos, execução de procedimentos de instalação e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Posicionar correctamente os equipamentos conforme o projecto técnico, garantindo que condensadores, evaporadores, compressores e ductos estejam alinhados de acordo com os requisitos do sistema. b) Conectar os componentes eléctricos e mecânicos das centrais de climatização, incluindo cabeamento eléctrico, tubulações de fluido refrigerante, sensores, válvulas de controlo e sistemas de ventilação. c) Realizar testes de funcionamento após a instalação, verificando parâmetros como temperatura, pressão, fluxo de ar e consumo energético para garantir que o sistema opere conforme as especificações técnicas. d) Ajustar os sistemas para garantir eficiência e segurança operacional, optimizando configurações, calibrando sensores e garantindo que todos os componentes estejam funcionando correctamente dentro dos padrões de desempenho e segurança. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de instalar centrais de climatização de maneira eficiente e segura, seguindo as especificações do projecto técnico e respeitando as normas vigentes. Deve ser capaz de realizar testes operacionais detalhados, identificar possíveis ajustes necessários e garantir que o sistema funcione com eficiência energética e segurança para o ambiente e os usuários.	Ferramentas para conexões eléctricas e hidráulicas Testadores de sistemas eléctricos Medidores de pressão e temperatura
3. Manter centrais de climatização	a) Realiza inspecções periódicas para identificar falhas nos sistemas. b) Limpa componentes críticos, como filtros e serpentinas. c) Substitui peças e componentes desgastados ou danificados.	**Âmbito:** Manutenção preventiva e correctiva de centrais de climatização, garantindo sua operação contínua e eficiente, minimizando falhas. **Material/Equipamento:**

	d) Monitora o desempenho do sistema para assegurar a eficiência contínua. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a manutenção de centrais de climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, execução de inspecções operacionais e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Realizar inspecções periódicas para identificar falhas nos sistemas, avaliando o funcionamento de componentes eléctricos, mecânicos e hidráulicos, além de verificar sinais de desgaste, vazamentos e eficiência operacional. b) Limpar componentes críticos, como filtros e serpentinas, garantindo a remoção de impurezas que possam comprometer a eficiência energética e a qualidade do ar. c) Substituir peças e componentes desgastados ou danificados, incluindo sensores, válvulas, ventiladores, compressores e sistemas de vedação, conforme as necessidades detectadas nas inspecções. d) Monitorar o desempenho do sistema para assegurar a eficiência contínua, utilizando ferramentas de medição para verificar temperaturas, pressão, fluxo de ar e consumo energético, garantindo que os equipamentos operem dentro dos parâmetros recomendados. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de realizar a manutenção de centrais de climatização de forma eficiente, garantindo a prevenção de falhas, a limpeza adequada dos componentes e a substituição de peças com desgaste. Deve ser capaz de monitorar o desempenho do sistema, propor ajustes para optimização da operação e assegurar que os equipamentos operem com eficiência energética, segurança e conformidade com normas técnicas.	Ferramentas de manutenção (limpadores de serpentina, aspiradores) Reagentes para testes de vazamento de gás refrigerante Equipamentos de reposição (filtros, peças) Relatórios de manutenção
4. Garantir a segurança e conformidade ambiental em sistemas de climatização	a) Reconhece os riscos associados ao manuseio de refrigerantes e componentes eléctricos. b) Aplica normas de segurança no trabalho durante a instalação e manutenção.	**Âmbito:** Operação de centrais de climatização com segurança, minimizando os riscos ocupacionais e os impactos ambientais

	c) Selecciona fluidos refrigerantes com menor impacto ambiental. d) Realiza o descarte adequado de materiais, respeitando as regulamentações ambientais. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a segurança e conformidade ambiental na instalação e manutenção de sistemas de climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, participação em treinamentos de segurança e execução de actividades práticas em ambiente controlado. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Reconhecer os riscos associados ao manuseio de refrigerantes e componentes eléctricos, identificando perigos como vazamentos de gases refrigerantes, choques eléctricos e riscos de incêndio. b) Aplicar normas de segurança no trabalho durante a instalação e manutenção, garantindo o uso adequado de Equipamentos de Protecção Individual (EPIs), sinalização de áreas de risco e procedimentos correctos de operação. c) Seleccionar fluidos refrigerantes com menor impacto ambiental, priorizando alternativas de baixo Potencial de Aquecimento Global (GWP) e Potencial de Destruição do Ozónio (ODP), conforme regulamentações ambientais. d) Realizar o descarte adequado de materiais, respeitando as regulamentações ambientais, incluindo o recolhimento e regeneração de fluidos refrigerantes, descarte seguro de peças electrónicas e reciclagem de materiais metálicos. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de actuar de forma segura e ambientalmente responsável na operação e manutenção de sistemas de climatização. Deve ser capaz de identificar e mitigar riscos no ambiente de trabalho, aplicar correctamente normas de segurança, seleccionar refrigerantes sustentáveis e realizar o descarte adequado de resíduos, assegurando conformidade com as regulamentações ambientais e promovendo boas práticas sustentáveis no sector.	associados ao uso e descarte de refrigerantes e componentes. **Material/Equipamento:** EPIs (luvas, óculos de segurança, máscaras) Detectores de vazamento de refrigerante Normas e manuais de segurança e meio ambiente Contentores para descarte de resíduos

UC EPI023024251 - Instalar e manter centrais de climatização

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 100 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 100 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender e aplicar os fundamentos teóricos e práticos necessários para a instalação e manutenção de centrais de climatização, abordando os processos e as tecnologias que garantem ambientes internos confortáveis e eficientes. A climatização é essencial em edifícios residenciais, comerciais e industriais, impactando directamente o bem-estar humano, a produtividade e o desempenho de equipamentos sensíveis. O módulo proporciona aos formandos conhecimentos sobre a configuração e operação de sistemas modernos de climatização, que incluem unidades de ar-condicionado central, ventilação e controle de humidade. Além disso, capacita os formandos a identificar e seleccionar os componentes apropriados, executar procedimentos de instalação e manutenção preventiva e correctiva, e adoptar práticas seguras e ambientalmente responsáveis. Com a demanda crescente por soluções de climatização sustentáveis e de alta eficiência energética, este módulo prepara os formandos para atender aos requisitos técnicos do sector e contribuir para a criação de ambientes mais saudáveis e sustentáveis.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

Princípios de Climatização e Conforto Térmico

Compreender os fundamentos da climatização é essencial para garantir ambientes internos confortáveis e eficientes. Os formandos devem estudar conceitos como transferência de calor, umidade relativa, qualidade do ar interior e os parâmetros que influenciam o conforto térmico. O formador deve utilizar recursos didácticos, como estudos de caso e simulações, para ilustrar a aplicação desses princípios em diferentes contextos.

Tipos de Sistemas de Climatização Central

Conhecer os diversos sistemas de climatização central é crucial para a selecção e aplicação adequadas. Os formandos devem explorar sistemas como unidades de tratamento de ar (UTA), sistemas de volume de ar variável (VAV), sistemas de água gelada e bombas de calor. O formador deve apresentar as características, vantagens e limitações de cada sistema, utilizando exemplos práticos para facilitar a compreensão.

Componentes e Equipamentos de Centrais de Climatização

Identificar e compreender o funcionamento dos componentes principais é fundamental para a instalação e manutenção eficazes. Os formandos devem estudar elementos como chillers, torres de resfriamento, ventiladores, filtros, serpentinas e sistemas de controle. O formador deve proporcionar Actividades práticas que envolvam a análise e manipulação desses componentes, destacando sua função dentro do sistema.

Procedimentos de Instalação de Sistemas de Climatização Central

A instalação correcta dos sistemas assegura seu desempenho eficiente e seguro. Os formandos devem aprender a interpretar projectos, preparar o local de instalação, montar e conectar os componentes, e realizar os ajustes iniciais necessários. O formador deve supervisionar exercícios práticos de instalação, enfatizando a importância do cumprimento das normas técnicas e de segurança.

Manutenção Preventiva e Correctiva de Centrais de Climatização

A manutenção regular é vital para a longevidade e eficiência dos sistemas. Os formandos devem ser capacitados a realizar inspecções periódicas, limpezas, substituição de componentes desgastados e diagnósticos de falhas. O formador deve orientar sobre a elaboração de planos de manutenção e a utilização de ferramentas de diagnóstico, promovendo uma abordagem proactiva na identificação e resolução de problemas.

Eficiência Energética e Sustentabilidade em Sistemas de Climatização

A optimização do consumo de energia é crucial para a sustentabilidade ambiental e económica. Os formandos devem estudar estratégias para melhorar a eficiência energética, como o uso de tecnologias avançadas de controle, recuperação de calor e selecção de equipamentos de alto desempenho. O formador deve discutir as regulamentações ambientais vigentes e incentivar práticas que reduzam o impacto ambiental dos sistemas de climatização.

Normas Técnicas e Segurança no Trabalho

A conformidade com as normas técnicas e a adopção de práticas seguras são imperativas na instalação e manutenção de sistemas de climatização. Os formandos devem conhecer as regulamentações aplicáveis, utilizar equipamentos de protecção individual (EPIs) e seguir procedimentos de segurança. O formador deve enfatizar a importância da segurança no trabalho e promover uma cultura de prevenção de acidentes.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre princípios de climatização, tipos de sistemas, componentes e normas de segurança. Actividades práticas devem avaliar a competência na instalação, manutenção e diagnóstico de sistemas de climatização central. Estudos de caso podem ser utilizados para verificar a capacidade de aplicar conhecimentos em situações reais.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em actividades laboratoriais que simulem situações reais encontradas no sector de climatização. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a reflexão crítica. É importante fornecer feedback contínuo aos formandos, destacando áreas de melhoria e reconhecendo o progresso alcançado.

Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a instalar e manter centrais de climatização, garantindo ambientes internos confortáveis, eficientes e sustentáveis, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes.

Resultados de Aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar e Preparar os Componentes de Centrais de Climatização

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas, leitura e interpretação de manuais técnicos, inspecção de equipamentos e simulações computacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de identificar correcta mente os componentes essenciais das centrais de climatização, garantindo a selecção e preparação adequada para a instalação e manutenção dos sistemas.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Reconhecer os principais componentes das centrais de climatização, incluindo compressores, evaporadores, condensadores, ventiladores e sistemas de filtragem de ar.
- Interpretar diagramas técnicos e manuais de fabricantes para identificação de peças e especificações técnicas.
- Seleccionar materiais e ferramentas adequadas para a montagem e manutenção das centrais de climatização.

- Verificar a compatibilidade entre os componentes do sistema, garantindo eficiência e conformidade técnica.
- Preparar os equipamentos para instalação, incluindo testes preliminares e ajustes de fábrica.
- Assegurar a conformidade com normas técnicas internacionais, como ISO 5149, ISO 16358 e ISO 14903.

Resultado de Aprendizagem 2: Instalar Centrais de Climatização
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando demonstrações práticas de montagem, conexão de sistemas hidráulicos e eléctricos, calibração de equipamentos e testes de funcionamento, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de executar correcta mente a instalação de centrais de climatização, garantindo operação eficiente e segura.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Interpretar projectos de instalação e diagramas técnicos para orientar a montagem da central de climatização.
- Fixar e conectar correcta mente os componentes do sistema, garantindo alinhamento adequado e estabilidade estrutural.
- Realizar a instalação eléctrica e electrónica da central, assegurando a conexão correcta dos sensores, termostatos e CLPs.
- Instalar e ajustar tubulações de fluido refrigerante, garantindo estanqueidade e conformidade com ISO 14903.
- Integrar sistemas de ventilação e ductos, promovendo uma distribuição uniforme do ar climatizado.
- Executar testes iniciais de operação, verificando desempenho térmico e eficiência energética.
- Assegurar conformidade com regulamentos de segurança e eficiência, incluindo ISO 16358 e IEC 60364.

Resultado de Aprendizagem 3: Manter Centrais de Climatização
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando inspeções de desempenho, técnicas de manutenção preventiva e correctiva, medições de eficiência energética e testes operacionais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de realizar manutenção eficiente em centrais de climatização, garantindo operação confiável, prolongamento da vida útil dos equipamentos e redução de falhas operacionais.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Executar inspecções regulares e verificar o estado dos componentes do sistema de climatização.
- Realizar limpeza e higienização de filtros, serpentinas, trocadores de calor e ductos de ventilação para evitar obstruções e garantir qualidade do ar.
- Lubrificar partes móveis e ajustar conexões eléctricas para prevenir desgaste excessivo e falhas eléctricas.
- Monitorar e optimizar a eficiência energética da central de climatização conforme ISO 16358.
- Diagnosticar falhas mecânicas e eléctricas, incluindo problemas em compressores, válvulas de expansão e sensores de temperatura.
- Executar manutenções correctivas e substituir componentes desgastados, garantindo a integridade do sistema.
- Registar todas as actividades de manutenção e elaborar relatórios técnicos, assegurando conformidade com as normas do setor.

Resultado de Aprendizagem 4: Garantir a Segurança e Conformidade Ambiental em Sistemas de Climatização
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando avaliação de riscos, boas práticas ambientais, análise de impacto ambiental, monitoramento de emissões e uso correcto de fluidos refrigerantes, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de implementar medidas de segurança e sustentabilidade nos sistemas de climatização, minimizando riscos operacionais e impactos ambientais.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Identificar riscos ocupacionais e ambientais associados ao funcionamento das centrais de climatização.
- Aplicar normas de segurança na instalação e manutenção, garantindo protecção contra vazamentos, sobrecargas eléctricas e superaquecimento.
- Manusear e recuperar fluidos refrigerantes de maneira segura, minimizando emissões de gases nocivos conforme ISO 817 e ISO 5149.
- Implementar boas práticas de eficiência energética, reduzindo o consumo de energia e promovendo sustentabilidade operacional.
- Monitorar a qualidade do ar interior e garantir que os sistemas de ventilação atendam às normas de conforto térmico.
- Cumprir regulamentações ambientais e de segurança, assegurando conformidade com ISO 14001 (Gestão Ambiental) e ISO 50001 (Gestão de Energia).

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Identificar e preparar os componentes de centrais de climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Identificação e selecção dos componentes necessários para uma central de climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre tipos de centrais de climatização, seus componentes e funcionamento.

Actividades Sugeridas:

- Classificação e identificação de componentes como compressores, trocadores de calor, ventiladores, sensores e válvulas.
- Interpretação de diagramas técnicos de centrais de climatização.
- Preparação de tubulações e suportes para instalação dos equipamentos.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre diferentes tipos de centrais de climatização (VRF, chillers, rooftop).
- Capacidade de interpretar especificações técnicas.
- Manuseio correcto de componentes pesados e delicados.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a correcta selecção e preparação dos componentes para instalação.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os principais componentes de uma central de climatização e qual a função de cada um?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Liste os componentes principais de uma central de climatização e descreva suas funções. Prepare a tubulação e os suportes para a instalação de um sistema VRF."

Resultado de Aprendizagem 2. Instalar centrais de climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Instalação completa de uma central de climatização, incluindo montagem, fixação e ligação eléctrica.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre procedimentos de instalação, normas técnicas e segurança.

Actividades Sugeridas:

- **Montagem e fixação da unidade central** e distribuição das tubulações.
- **Conexão eléctrica e de comunicação** entre os componentes.
- **Teste de funcionamento inicial** para verificação de vazamentos e parâmetros eléctricos.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Correcta **fixação e posicionamento** dos equipamentos.
- Conformidade com **normas de instalação** e segurança.
- Verificação do **fluxo de ar e carga térmica adequada**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que testem a instalação real de uma central de climatização.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os procedimentos necessários para instalar uma central de climatização de grande porte?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Instale uma central de climatização *rooftop* em um prédio comercial, seguindo as especificações do fabricante e garantindo a distribuição correcta do fluxo de ar."

Resultado de Aprendizagem 3. Manter centrais de climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Realização de manutenção preventiva e correctiva em uma central de climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre planos de manutenção, detecção de falhas e análise de desempenho.

Actividades Sugeridas:

- **Limpeza de serpentinas, filtros e ventiladores** para optimizar a eficiência do sistema.
- **Verificação e ajuste de sensores e controladores** de temperatura e umidade.
- **Análise de consumo energético** e optimização do sistema.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **protocolos de manutenção preventiva e correctiva**.
- Habilidade no **diagnóstico de falhas** e análise de desempenho.
- Uso correcto de **instrumentos de medição e monitoramento**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que testem a execução de manutenção real, identificando falhas e prevenindo problemas futuros.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Qual a importância da manutenção preventiva em centrais de climatização e quais são os principais procedimentos a serem realizados?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a manutenção preventiva de uma central de climatização, verificando filtros, serpentinas, pressão do fluido refrigerante e funcionamento dos sensores."

Resultado de Aprendizagem 4. Garantir a segurança e conformidade ambiental em sistemas de climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Inspecção de segurança e conformidade ambiental em um sistema de climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre regulamentações ambientais, descarte de fluidos refrigerantes e medidas de segurança.

Actividades Sugeridas:

- **Identificação e mitigação de riscos ambientais**, como vazamento de fluidos refrigerantes.
- **Procedimentos de descarte correcto** de gases e componentes obsoletos.
- **Implementação de medidas de eficiência energética** para reduzir impacto ambiental.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **normas ambientais e segurança ocupacional**.
- Habilidade em **detectar e corrigir vazamentos de gases refrigerantes**.
- Aplicação de **técnicas para aumentar a eficiência energética**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam análise de segurança e conformidade ambiental em um sistema real.

- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Quais são as principais regulamentações ambientais aplicáveis às centrais de climatização e como garantir conformidade?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize uma inspecção de segurança e conformidade ambiental em uma central de climatização, identificando possíveis riscos e propondo melhorias para eficiência energética."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1. Identificar e preparar os componentes de centrais de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Observação directa**: O formador avalia a capacidade dos formandos de identificar e seleccionar correctamente os componentes.
- **Demonstração prática**: Os formandos analisam e explicam a função de cada componente.
- **Prova escrita e oral**: Questões sobre características, funções e compatibilidade dos componentes.
- **Simulação de identificação de peças**: Os formandos escolhem os componentes correctos para diferentes tipos de centrais de climatização.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de identificação de componentes**: Lista para avaliação da correcta selecção e identificação dos componentes.
- **Provas teóricas e práticas**: Testes sobre especificações e funcionamento de condensadores, evaporadores, ventiladores, compressores, filtros e ductos.
- **Relatórios técnicos**: Explicação detalhada sobre a selecção de componentes em função da aplicação.
- **Questionários e estudos de caso**: Análise comparativa de diferentes centrais de climatização e seus componentes.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Explique a função do evaporador em uma central de climatização e como sua escolha pode afectar o desempenho do sistema."
Exemplo de Actividade Prática:
"Identifique os principais componentes de uma central de climatização e explique suas funções dentro do sistema."

Resultado de Aprendizagem 2. Instalar centrais de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Execução de Actividades práticas**: Instalação de centrais de climatização em ambientes simulados e reais.
- **Observação directa**: Avaliação do desempenho dos formandos durante a instalação.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre procedimentos de instalação, materiais utilizados e normas aplicáveis.
- **Estudos de caso**: Planejamento da instalação de uma central de climatização em diferentes tipos de edifícios.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de instalação**: Critérios para avaliar a instalação correcta dos aparelhos de climatização.
- **Provas práticas**: Teste de instalação de uma central de climatização, incluindo tubulação frigorífica e ductos de ventilação.
- **Relatórios técnicos**: Explicação do processo de instalação e justificativa das escolhas técnicas.
- **Provas escritas**: Questões sobre dimensionamento de carga térmica, circuitos eléctricos e fixação dos equipamentos.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são os principais factores a considerar na instalação de uma central de climatização para garantir eficiência e segurança?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Instale uma central de climatização para um edifício comercial, garantindo a correcta distribuição do fluxo de ar, isolamento térmico e conexão eléctrica."

Resultado de Aprendizagem 3. Manter centrais de climatização
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação de procedimentos de manutenção preventiva e correctiva.
- **Execução de Actividades práticas**: Inspecção e ajustes para prolongar a vida útil dos sistemas.
- **Observação directa**: Avaliação do cumprimento das normas de segurança e eficiência na manutenção.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre cronogramas de manutenção, testes de desempenho e substituição de peças.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de manutenção preventiva e correctiva**: Lista para verificar a correcta execução das inspecções e ajustes.
- **Provas práticas**: Inspecção de filtros, lubrificação de componentes mecânicos, recarga de fluido refrigerante e testes operacionais.
- **Relatórios técnicos**: Documentação detalhada das acções de manutenção realizadas e recomendações para melhorias.
- **Provas escritas**: Questões sobre normas de manutenção e impactos da manutenção preventiva na eficiência dos sistemas.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os principais procedimentos de manutenção preventiva para garantir o funcionamento eficiente de uma central de climatização?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize uma manutenção preventiva em uma central de climatização, incluindo a verificação da carga do gás refrigerante, limpeza dos condensadores e inspecção das conexões eléctricas."

Resultado de Aprendizagem 4. Garantir a segurança e conformidade ambiental em sistemas de climatização

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação das normas de segurança e regulamentações ambientais no manuseio dos sistemas.
- **Observação directa**: Avaliação do cumprimento das normas ambientais e de segurança pelos formandos.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre descarte correcto de fluidos refrigerantes, eficiência energética e impacto ambiental.
- **Simulação de auditoria ambiental**: Avaliação da conformidade de um sistema de climatização com as normas ambientais vigentes.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade ambiental**: Lista para verificar se o sistema atende aos padrões recomendados.
- **Provas práticas**: Teste de boas práticas no manuseio de fluidos refrigerantes e descarte de resíduos.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre impacto ambiental dos sistemas de climatização e medidas para reduzir emissões de gases.
- **Provas escritas**: Questões sobre regulamentações ambientais, eficiência energética e segurança ocupacional.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são as principais regulamentações ambientais que devem ser seguidas na manutenção de uma central de climatização?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize um procedimento seguro de recolhimento e descarte de fluido refrigerante em uma central de climatização, seguindo as normas ambientais vigentes."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2019). HVAC systems and equipment. ASHRAE.

[2] Trott, A. R., & Welch, T. C. (2000). Refrigeration and air conditioning. Butterworth-Heinemann.

[3] Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2019). Thermodynamics: An engineering approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.
[4] Dossat, R. J., & Horan, T. J. (2001). Principles of refrigeration (5th ed.). Prentice Hall.

Copyright ANEP 2025
Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.11 UC EPI023025251 - Organizar a oficina e realizar o controlo de qualidade e a manutenção de instalações

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Organizar a oficina e realizar o controlo de qualidade e a manutenção de instalações**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de organizar a oficina de refrigeração e climatização, garantindo a disposição adequada de ferramentas, equipamentos e materiais para optimizar os processos de trabalho. Deve ser capaz de realizar o controlo de qualidade das instalações, assegurando que os sistemas atendam aos padrões técnicos e normativos. Também, deve executar manutenções preventivas e correctivas para garantir o funcionamento eficiente e seguro das instalações. O candidato também deve demonstrar competência na gestão de resíduos e no controle dos impactos ambientais associados às instalações, promovendo práticas sustentáveis e respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente..			
Código	UC EPI023025251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Organizar a oficina de refrigeração e climatização	a) Planeia o *layout* da oficina para optimizar os fluxos de trabalho. b) Garante a disponibilidade de ferramentas e equipamentos essenciais. c) Realiza a gestão de estoques de peças e materiais. d) Mantém a oficina limpa e organizada para segurança e eficiência. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática**: O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a organização de uma oficina de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Planejar o *layout* da oficina de forma a optimizar os fluxos de trabalho, garantindo eficiência operacional. b) Garantir a disponibilidade e correcta manutenção das ferramentas e equipamentos essenciais para os serviços de refrigeração e climatização. c) Gerir os estoques de peças e materiais, assegurando um	**Âmbito:** Gestão eficiente do espaço físico e dos recursos de uma oficina, promovendo produtividade, segurança e conformidade com normas técnicas. **Material/Equipamento:** Diagramas de *layout* da oficina Ferramentas básicas de refrigeração e climatização Sistemas de inventário e controle de estoque Manuais de procedimentos de organização

	controle eficiente de inventário e a reposição adequada dos insumos. d) Manter a oficina limpa e organizada, implementando práticas de segurança e optimização do ambiente de trabalho. **Evidência de desempenho**: O candidato deve demonstrar sua capacidade de organizar e manter uma oficina de refrigeração e climatização funcional e segura. Deve garantir que o espaço esteja bem planejado para optimizar os fluxos de trabalho, manter os equipamentos e ferramentas disponíveis e operacionais, e gerir de forma eficiente o estoque de materiais, assegurando a continuidade das operações e o cumprimento dos padrões de segurança.	
2. Realizar o controlo de qualidade das instalações	a) Inspecciona a conformidade das instalações com as normas técnicas aplicáveis. b) Avalia o desempenho de sistemas de refrigeração e climatização. c) Identifica não-conformidades e propõe acções correctivas. d) Documenta os resultados das inspecções de qualidade. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre o controlo de qualidade em instalações de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Inspeccionar a conformidade das instalações com as normas técnicas aplicáveis, verificando requisitos de segurança, eficiência energética e boas práticas de instalação. b) Avaliar o desempenho dos sistemas de refrigeração e climatização, analisando parâmetros como temperatura, consumo energético, vazão de ar e funcionamento dos componentes. c) Identificar não-conformidades nas instalações e propor acções correctivas para garantir a adequação às normas e a eficiência dos sistemas. d) Documentar os resultados das inspecções de qualidade, elaborando relatórios técnicos detalhados e registando evidências das avaliações realizadas. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de realizar	**Âmbito:** Verificação da qualidade das instalações de refrigeração e climatização para garantir eficiência e conformidade com padrões estabelecidos. **Material/Equipamento:** Ferramentas de medição (manómetros, termómetros, higrómetros) Normas e guias de qualidade aplicáveis *Checklists* de inspecção *Software* para análise de desempenho

	inspecções de qualidade em instalações de refrigeração e climatização, utilizando correctamente ferramentas de medição, identificando falhas ou desvios em relação às normas técnicas e propondo soluções adequadas. Deve garantir que os sistemas operem de maneira segura, eficiente e conforme os requisitos regulatórios e de desempenho.	
3. Realizar manutenção preventiva e correctiva.	a) Inspecciona os componentes dos sistemas para identificar falhas. b) Substitui peças desgastadas ou defeituosas. c) Realiza testes para validar o funcionamento após a manutenção. d) Registar as actividades de manutenção realizadas. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a manutenção preventiva e correctiva de sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Inspeccionar os componentes dos sistemas para identificar falhas mecânicas, eléctricas e hidráulicas, verificando sinais de desgaste, corrosão ou mau funcionamento. b) Substituir peças desgastadas ou defeituosas, garantindo o correcto funcionamento do equipamento e prevenindo falhas futuras. c) Realizar testes operacionais após a manutenção, avaliando parâmetros como temperatura, pressão, consumo energético e eficiência do sistema. d) Registar as actividades de manutenção realizadas, documentando os procedimentos adoptados, as peças substituídas e os resultados dos testes para garantir rastreabilidade e conformidade. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de realizar a manutenção preventiva e correctiva de sistemas de refrigeração e climatização de maneira eficiente e segura. Deve utilizar correctamente as ferramentas de diagnóstico, realizar substituições de componentes conforme necessário, testar o funcionamento do sistema após a intervenção e manter registos detalhados das actividades executadas.	**Âmbito:** Prolongamento da vida útil dos sistemas de refrigeração e climatização, garantindo segurança e eficiência energética. **Material/Equipamento:** Kits de ferramentas para manutenção Peças de reposição Equipamentos de teste (multímetros, detectores de vazamento) Planilhas ou sistemas de registo de manutenção

4. Gerir resíduos e impactos ambientais das instalações	a) Identifica resíduos gerados em processos de instalação e manutenção. b) Classifica e armazena resíduos conforme normas ambientais. c) Encaminha resíduos perigosos para descarte adequado. d) Implementa práticas sustentáveis na oficina e no trabalho em campo. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a gestão de resíduos e os impactos ambientais em instalações de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar os tipos de resíduos gerados durante os processos de instalação e manutenção, incluindo fluidos refrigerantes, metais, plásticos e materiais contaminantes. b) Classificar e armazenar resíduos de acordo com as normas ambientais e de segurança, garantindo o manuseio adequado e a minimização de riscos. c) Encaminhar resíduos perigosos para descarte adequado, respeitando os procedimentos regulamentares e utilizando empresas certificadas para a destinação correcta. d) Implementar práticas sustentáveis na oficina e no trabalho em campo, reduzindo desperdícios, promovendo a reciclagem e adoptando tecnologias e métodos que minimizem os impactos ambientais. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de gerenciar correctamente os resíduos gerados em instalações e manutenções, garantindo a conformidade com normas ambientais e promovendo a sustentabilidade. Deve ser capaz de classificar, armazenar e encaminhar os resíduos para descarte adequado, além de implementar boas práticas ambientais que reduzam o impacto ecológico das actividades desenvolvidas.	**Âmbito:** Minimização dos impactos ambientais das actividades de refrigeração e climatização, contribuindo para a sustentabilidade e o cumprimento de normas ambientais. **Material/Equipamento:** Contentores para resíduos recicláveis e perigosos Equipamentos de protecção individual (EPI) Manuais de normas ambientais Sistemas de monitoramento de impacto ambiental

UC EPI023025251 - Organizar a oficina e realizar o controlo de qualidade e a manutenção de instalações

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 60 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender a importância da organização, gestão eficiente e manutenção de instalações de refrigeração e climatização, promovendo a qualidade, a sustentabilidade e a segurança no ambiente de trabalho. A relevância deste módulo reside na necessidade crescente de profissionais qualificados que possam organizar oficinas de maneira eficiente, assegurar o funcionamento adequado dos equipamentos e atender aos padrões de qualidade e regulamentações ambientais. A organização da oficina e a implementação de práticas de controlo de qualidade permitem identificar e corrigir falhas antes que se tornem problemas críticos, aumentando a eficiência operacional e reduzindo custos. Além disso, a manutenção preventiva e correctiva das instalações é essencial para garantir o desempenho e a durabilidade dos equipamentos, promovendo uma operação sustentável e ambientalmente responsável. Por fim, a gestão de resíduos e impactos ambientais integra práticas essenciais para mitigar os efeitos negativos das actividades de refrigeração e climatização no meio ambiente, tornando os formandos agentes de mudança em suas áreas de actuação.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem
Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

Organização e Gestão de Oficinas de Refrigeração e Climatização

Uma oficina bem organizada é fundamental para a eficiência operacional e a qualidade dos serviços prestados. Os formandos devem aprender a planejar o *layout* da oficina, optimizar o fluxo de trabalho e gerenciar o estoque de peças e ferramentas. O formador deve enfatizar a importância da implementação de sistemas de gestão que integrem as áreas de atendimento ao cliente, controle de serviços e gestão financeira, visando à melhoria contínua dos processos.

Controle de Qualidade em Serviços de Refrigeração e Climatização

A aplicação de práticas de controlo de qualidade permite identificar e corrigir falhas antes que se tornem problemas críticos. Os formandos devem ser capacitados a desenvolver procedimentos operacionais padrão (POPs), realizar inspecções de qualidade e utilizar ferramentas de monitoramento de desempenho. O formador deve destacar a importância da documentação adequada e da análise de indicadores de qualidade para assegurar a satisfação do cliente e a conformidade com as normas técnicas.

Manutenção Preventiva e Correctiva de Instalações

A manutenção regular é essencial para garantir o desempenho e a durabilidade dos equipamentos de refrigeração e climatização. Os formandos devem aprender a elaborar e implementar planos de manutenção preventiva, identificar sinais de desgaste ou falhas iminentes e executar reparos correctivos de forma eficiente. O formador deve proporcionar actividades práticas que envolvam a inspecção, limpeza, lubrificação e substituição de componentes, seguindo as recomendações dos fabricantes e as normas de segurança.

Gestão de Resíduos e Impactos Ambientais

A gestão adequada de resíduos e a mitigação dos impactos ambientais são responsabilidades cruciais no sector de refrigeração e climatização. Os formandos devem ser instruídos sobre as práticas de descarte correcto de refrigerantes, óleos e outros materiais, além de técnicas para minimizar a emissão de gases de efeito estufa. O formador deve enfatizar a importância da conformidade com as regulamentações ambientais e promover a adopção de tecnologias e procedimentos que reduzam a pegada ecológica das operações.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre organização de oficinas, controle de qualidade, procedimentos de manutenção e gestão ambiental. Actividades práticas devem avaliar a competência na implementação de sistemas de gestão, execução de tarefas de manutenção e aplicação de práticas sustentáveis. Estudos de caso podem ser utilizados para verificar a capacidade de aplicar os conhecimentos em situações reais, identificando problemas e propondo soluções eficazes.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em actividades que simulem o ambiente real de trabalho. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a reflexão crítica. É importante utilizar recursos como softwares de gestão, estudos de caso e visitas técnicas para proporcionar uma compreensão abrangente dos desafios e melhores práticas na organização, gestão e manutenção de instalações de refrigeração e climatização.
Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a organizar oficinas de maneira eficiente, assegurar o funcionamento adequado dos equipamentos e atender aos padrões de qualidade e regulamentações ambientais, contribuindo para a sustentabilidade e a segurança no ambiente de trabalho:

Resultados da aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Organizar a Oficina de Refrigeração e Climatização

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando planejamento de layout, gestão de ferramentas e equipamentos, aplicação de normas de segurança e organização logística da oficina, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de estruturar e gerenciar eficientemente uma oficina de refrigeração e climatização, garantindo produtividade e segurança no ambiente de trabalho.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Planejar a disposição dos equipamentos e ferramentas para optimizar o fluxo de trabalho na oficina.
- Implementar metodologias de organização, como 5S e Lean Manufacturing, para melhorar a eficiência operacional.
- Garantir a armazenagem adequada de peças, fluidos refrigerantes e componentes electrónicos, prevenindo danos e desperdícios.
- Criar procedimentos de segurança para o manuseio de equipamentos, garantindo conformidade com ISO 45001 (Segurança Ocupacional).
- Gerir estoques de peças e materiais, assegurando disponibilidade para manutenção e reparos.
- Elaborar relatórios de gestão da oficina, monitorando eficiência, custos operacionais e necessidades de melhoria.

Resultado de Aprendizagem 2: Realizar o Controlo de Qualidade das Instalações

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando avaliação de desempenho, inspecção técnica, calibração de equipamentos e verificação de conformidade com normas de qualidade, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de avaliar a qualidade das instalações de refrigeração e climatização, assegurando que atendam aos requisitos técnicos, normas de segurança e eficiência energética.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Executar inspecções detalhadas das instalações, verificando a conformidade com normas de qualidade.
- Realizar testes operacionais e medições de desempenho, incluindo consumo energético, temperatura e eficiência térmica.
- Calibrar e ajustar sensores, válvulas e dispositivos electrónicos para garantir a precisão da operação do sistema.
- Elaborar relatórios técnicos de controle de qualidade, documentando não conformidades e acções correctivas.
- Utilizar normas internacionais, como ISO 9001 (Gestão da Qualidade) e ISO 5149 (Segurança em Sistemas Frigoríficos), como referência para auditoria da qualidade das instalações.
- Propor melhorias para optimização dos sistemas, garantindo sustentabilidade e redução de custos operacionais.

Resultado de Aprendizagem 3: Realizar Manutenção Preventiva e Correctiva

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando técnicas de diagnóstico de falhas, aplicação de planos de manutenção preventiva, execução de manutenção correctiva e análise preditiva do desempenho dos sistemas, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de realizar manutenções eficazes para garanti r a longevidade, segurança e eficiência das instalações de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Desenvolver e implementar planos de manutenção preventiva, assegurando funcionamento contínuo e redução de falhas operacionais.
- Executar inspecções periódicas de componentes essenciais, incluindo compressores, condensadores, evaporadores e sistemas de ventilação.
- Diagnosticar e corrigir falhas eléctricas, mecânicas e hidráulicas em sistemas frigoríficos e de climatização.
- Substituir componentes desgastados e realizar ajustes para optimizar o desempenho.
- Aplicar técnicas de manutenção preditiva, utilizando sensores para monitoramento remoto e análise de desempenho.
- Assegurar a conformidade com normas de manutenção, incluindo ISO 14903 (Testes de Componentes Frigoríficos) e ISO 16358 (Eficiência Energética em Sistemas de Climatização).

Resultado de Aprendizagem 4: Gerir Resíduos e Impactos Ambientais das Instalações

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando avaliação de impacto ambiental, gestão de resíduos industriais, descarte adequado de fluidos refrigerantes e implementação de práticas sustentáveis, compleme ntados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de implementar práticas sustentáveis na gestão de resíduos e reduzir os impactos ambientais das instalações de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Identificar resíduos sólidos, líquidos e gasosos gerados por instalações frigoríficas e de climatização.
- Implementar boas práticas para descarte e reciclagem de materiais, garantindo conformidade com regulamentos ambientais.
- Gerenciar fluidos refrigerantes de forma sustentável, assegurando que os gases não prejudiquem a camada de ozônio ou contribuam para o aquecimento global.
- Reduzir o consumo de energia e melhorar a eficiência dos sistemas, minimizando o impacto ambiental.
- Monitorar emissões de gases e poluentes, garantindo que estejam dentro dos limites estabelecidos pelas normas ISO 14001 (Gestão Ambiental) e ISO 817 (Classificação de Fluidos Refrigerantes).
- Aplicar soluções inovadoras para eficiência energética e sustentabilidade, promovendo o uso de tecnologias mais limpas e eficientes.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem: Organizar a oficina de refrigeração e climatização

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Organização de uma oficina de refrigeração e climatização, incluindo disposição dos equipamentos, segurança e fluxo de trabalho.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas de organização, segurança e gestão de materiais.

Actividades Sugeridas:

- **Planejamento do layout da oficina** para optimização do espaço e fluxo de trabalho.
- **Identificação e etiquetagem dos equipamentos e ferramentas** essenciais.
- **Criação de um plano de segurança e organização** para a oficina.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Aplicação de **princípios de organização e ergonomia**.
- Conhecimento sobre **normas de segurança e boas práticas**.
- Controle e **armazenamento adequado de ferramentas e insumos**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a organização prática da oficina e a elaboração de um plano detalhado de fluxo de trabalho e segurança.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os principais factores a serem considerados na organização de uma oficina de refrigeração e climatização para garantir eficiência e segurança?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Organize uma oficina de refrigeração e climatização, definindo áreas para armazenamento de peças, zona de trabalho e descarte de resíduos. Apresente um plano de segurança e optimização do fluxo de trabalho."

Resultado de Aprendizagem 2: Realizar o controlo de qualidade das instalações

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Inspecção de qualidade em uma instalação de refrigeração e climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre normas de qualidade, certificação e verificação de conformidade.

Actividades Sugeridas:

- **Inspecção de instalações** para identificar falhas e não conformidades.
- **Utilização de checklists de controle de qualidade** baseados em normas técnicas.
- **Análise de desempenho e eficiência energética** das instalações.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **normas de qualidade e certificações aplicáveis**.
- Capacidade de **detectar e corrigir não conformidades**.
- Uso correcto de **instrumentos de medição e testes de desempenho**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam inspecções reais ou simuladas, garantindo conformidade e eficiência das instalações.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais critérios devem ser analisados no controle de qualidade de uma instalação de climatização para garantir sua eficiência e segurança?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize uma inspecção de qualidade em um sistema de climatização instalado, verificando conformidade com normas, eficiência energética e segurança operacional."

Resultado de Aprendizagem 3: Realizar manutenção preventiva e correctiva

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Execução de um plano de manutenção preventiva e correctiva em sistemas de refrigeração e climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre procedimentos de manutenção, identificação de falhas e optimização de sistemas.

Actividades Sugeridas:

- **Elaboração de um plano de manutenção preventiva** com periodicidade recomendada.
- **Execução de reparos correctivos**, como substituição de componentes defeituosos.
- **Verificação e calibração de sensores e controladores** de temperatura.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **manutenção preventiva e preditiva**.
- Diagnóstico preciso de **falhas mecânicas, eléctricas e frigoríficas**.
- Segurança e **uso adequado de equipamentos de manutenção**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a realização de manutenção real, identificando falhas e prevenindo problemas futuros.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Qual a importância da manutenção preventiva em sistemas de climatização e quais são os principais procedimentos recomendados?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a manutenção preventiva de um sistema de climatização, incluindo limpeza de filtros, inspecção de cabos eléctricos e verificação da carga de fluido refrigerante."

Resultado de Aprendizagem 4: Gerir resíduos e impactos ambientais das instalações

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Implementação de um plano de gestão de resíduos e mitigação de impactos ambientais em instalações de climatização.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre descarte correcto de fluidos refrigerantes, reciclagem de materiais e conformidade ambiental.

Actividades Sugeridas:

- Identificação de resíduos perigosos gerados em oficinas e instalações de climatização.
- Criação de um plano de descarte e reciclagem de fluidos refrigerantes e materiais metálicos.
- Avaliação de impactos ambientais de sistemas de refrigeração e propostas de mitigação.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre regulamentações ambientais e descarte de resíduos.
- Aplicação de medidas para redução do impacto ambiental.
- Gestão correcta de refrigerantes e substâncias tóxicas.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que testem a implementação de medidas reais de gestão ambiental e descarte correcto de resíduos.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem conhecimento teórico sem exigência de prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os principais impactos ambientais causados por sistemas de climatização e como mitigá-los?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Elabore um plano de gestão de resíduos para uma oficina de climatização, detalhando procedimentos para descarte adequado de fluidos refrigerantes e reciclagem de materiais metálicos."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1: Organizar a oficina de refrigeração e climatização

Métodos de Avaliação:

- **Observação directa**: O formador avalia a organização e disposição dos equipamentos na oficina.
- **Execução de Actividades práticas**: Planejamento e montagem de uma oficina funcional.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre layout eficiente, armazenamento seguro e fluxo de trabalho.
- **Estudos de caso**: Análise de oficinas reais e sugestão de melhorias na organização.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de organização**: Lista para avaliar a disposição dos equipamentos, segurança e fluxo de trabalho.
- **Provas práticas**: Organização e montagem de uma oficina funcional para refrigeração e climatização.
- **Relatórios técnicos**: Explicação da importância de uma oficina bem organizada e suas vantagens.
- **Provas escritas**: Questões sobre ergonomia, normas de segurança e eficiência operacional.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os principais factores a considerar ao organizar uma oficina de refrigeração para garantir produtividade e segurança?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Organize uma oficina de refrigeração e climatização, garantindo a disposição correcta dos equipamentos, ferramentas e materiais."

Resultado de Aprendizagem 2. Realizar o controlo de qualidade das instalações

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Inspecção de sistemas instalados para verificar conformidade com normas técnicas.
- **Observação directa**: Avaliação do rigor e da atenção aos detalhes durante a inspecção.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre testes de desempenho e conformidade com padrões de qualidade.
- **Simulação de auditoria técnica**: Avaliação de uma instalação com base em critérios de qualidade.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de controlo de qualidade**: Lista de critérios para avaliar se uma instalação atende aos padrões técnicos.
- **Provas práticas**: Testes de desempenho e funcionamento de sistemas de refrigeração e climatização.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre não conformidades e recomendações para correcção.
- **Provas escritas**: Questões sobre regulamentações e certificações de qualidade.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais testes devem ser realizados para garantir que uma instalação de climatização atende aos padrões de qualidade?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize uma auditoria técnica em uma instalação de climatização e elabore um relatório com recomendações para melhorias."

Resultado de Aprendizagem 3: Realizar manutenção preventiva e correctiva

Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Execução de procedimentos de manutenção preventiva e correctiva.
- **Observação directa**: Avaliação da aplicação correcta dos métodos de manutenção.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre falhas comuns, substituição de componentes e diagnóstico de problemas.
- **Simulação de manutenção**: Planejamento e execução de manutenções em sistemas simulados ou reais.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de manutenção**: Lista para verificar a correcta execução das manutenções preventivas e correctivas.
- **Provas práticas**: Realização de testes, ajustes e reparos em equipamentos de refrigeração e climatização.
- **Relatórios técnicos**: Registro das acções de manutenção realizadas e justificativa das decisões.
- **Provas escritas**: Questões sobre planejamento de manutenção e impacto na vida útil dos equipamentos.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Qual a diferença entre manutenção preventiva e correctiva em sistemas de climatização e qual sua importância?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize a manutenção preventiva de um sistema de climatização, verificando a carga do gás refrigerante, limpeza dos condensadores e inspecção das conexões eléctricas."

Resultado de Aprendizagem 4: Gerir resíduos e impactos ambientais das instalações
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação de boas práticas de gestão ambiental e descarte de resíduos.
- **Observação directa**: Avaliação da conformidade com as normas ambientais durante a execução das Actividades.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre reciclagem de materiais, descarte seguro de fluidos refrigerantes e eficiência energética.
- **Simulação de auditoria ambiental**: Avaliação de uma instalação para verificar sua conformidade com normas ambientais.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade ambiental**: Lista para verificar o cumprimento das regulamentações ambientais.
- **Provas práticas**: Teste de separação e descarte adequado de resíduos.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre o impacto ambiental dos sistemas de climatização e medidas para mitigação.
- **Provas escritas**: Questões sobre regulamentações ambientais e eficiência energética.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são as principais regulamentações ambientais que devem ser seguidas na manutenção de instalações de refrigeração e climatização?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Realize um procedimento seguro de recolhimento e descarte de fluido refrigerante de acordo com as normas ambientais vigentes."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] ASHRAE. (2022). HVAC design manual for hospitals and clinics. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
[2] Stoecker, W. F., & Jones, J. W. (2018). Refrigeration and air conditioning. McGraw-Hill Education.
[3] UNEP. (2021). Guidelines for refrigerant management. United Nations Environment Programme.
[4] International Organization for Standardization. (2020). ISO 50001: Energy management systems – Requirements with guidance for use. ISO.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.12 UC EPI023026251 - Interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligadas à refrigeração

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligaras à refrigeração**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido a capacidade de interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligadas à refrigeração, identificando os principais efeitos dessas actividades no meio ambiente e compreendendo a regulamentação ambiental aplicável ao sector. Deve ser capaz de propor soluções sustentáveis para minimizar os impactos negativos e implementar práticas de gestão ambiental que promovam a eficiência energética e a redução da emissão de substâncias prejudiciais, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023026251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Identificar os impactos ambientais das actividades de refrigeração.	a) Reconhece os principais impactos ambientais associados ao uso de refrigerantes. b) Identifica o efeito dos gases de refrigeração no aquecimento global e na destruição da camada de ozónio. c) Avalia os resíduos gerados pelas actividades de instalação e manutenção de sistemas de refrigeração. d) Analisa o consumo energético de sistemas de refrigeração e seu impacto ambiental. **Evidências Requeridas** Evidência escrita e prática: O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre os impactos ambientais das actividades de refrigeração por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Reconhecer os principais impactos ambientais associados ao uso de refrigerantes, considerando os riscos à saúde e ao meio ambiente. b) Identificar o efeito dos gases de refrigeração no aquecimento global e na destruição da camada de ozónio, analisando a relevância do uso de refrigerantes ecológicos. c) Avaliar os resíduos gerados durante as actividades de	**Âmbito:** Análise de processos e práticas no sector de refrigeração que causam danos ao meio ambiente, como emissões de gases e geração de resíduos. **Material/Equipamento:** Manuais técnicos sobre gases refrigerantes Relatórios de impacto ambiental Ferramentas para medir consumo energético Diagramas de ciclo de vida de produtos

	instalação e manutenção de sistemas de refrigeração, classificando-os e propondo soluções para sua redução e descarte adequado. d) Analisar o consumo energético dos sistemas de refrigeração e seu impacto ambiental, identificando oportunidades de optimização e eficiência energética. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de avaliar criticamente os impactos ambientais das actividades de refrigeração, identificando riscos e propondo soluções sustentáveis. Deve ser capaz de analisar o uso de refrigerantes, classificar resíduos e sugerir melhorias no consumo energético, promovendo boas práticas ambientais na área de refrigeração e climatização.	
2. Compreender a regulamentação ambiental aplicada à refrigeração	a) Conhece os protocolos internacionais, como o Protocolo de Montreal e de Quioto. b) Reconhece as regulamentações nacionais sobre uso e descarte de fluidos refrigerantes. c) Identifica as obrigações legais relacionadas à eficiência energética de equipamentos. d) Aplica boas práticas para cumprir as normas ambientais no sector. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a regulamentação ambiental aplicada à refrigeração por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Conhecer e explicar os principais protocolos internacionais, como o Protocolo de Montreal e o Protocolo de Quioto, e sua relação com o uso de fluidos refrigerantes. b) Reconhecer as regulamentações nacionais sobre o uso, manipulação e descarte de fluidos refrigerantes, garantindo a conformidade com as leis ambientais locais. c) Identificar as obrigações legais relacionadas à eficiência energética de equipamentos de refrigeração e climatização, promovendo o uso de tecnologias mais sustentáveis. d) Aplicar boas práticas para cumprir as normas ambientais no sector, garantindo a correcta gestão de resíduos, a redução de impactos ambientais e a implementação de soluções ecologicamente responsáveis. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de actuar em	**Âmbito:** Implementação de práticas legais e regulamentadas no manuseio de equipamentos e gases refrigerantes, visando a conformidade ambiental. **Material/Equipamento:** Cópias das regulamentações nacionais e internacionais Guias de boas práticas ambientais Documentos de licenciamento ambiental Materiais didácticos sobre políticas climáticas

	conformidade com as regulamentações ambientais aplicáveis à refrigeração, garantindo que os processos de instalação, manutenção e descarte de fluidos refrigerantes estejam alinhados às normas nacionais e internacionais. Deve ser capaz de interpretar legislações, identificar riscos de não conformidade e propor melhorias para reduzir os impactos ambientais da actividade.	
3. Propor soluções sustentáveis para actividades de refrigeração	a) Identifica alternativas a fluidos refrigerantes nocivos ao meio ambiente. b) Avalia tecnologias de eficiência energética para sistemas de refrigeração. c) Sugere práticas de economia de recursos no uso de sistemas de climatização. d) Propõe a reutilização e reciclagem de componentes de sistemas de refrigeração. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre soluções sustentáveis para actividades de refrigeração por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar alternativas a fluidos refrigerantes nocivos ao meio ambiente, avaliando o impacto ambiental e a viabilidade de substituição por opções mais sustentáveis. b) Avaliar tecnologias de eficiência energética para sistemas de refrigeração, comparando diferentes equipamentos, configurações e estratégias para reduzir o consumo energético. c) Sugerir práticas de economia de recursos no uso de sistemas de climatização, incluindo a optimização da operação, manutenção preventiva e adopção de dispositivos de controle inteligente. d) Propor a reutilização e reciclagem de componentes de sistemas de refrigeração, garantindo o aproveitamento máximo de materiais e minimizando a geração de resíduos. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de propor e implementar soluções sustentáveis em sistemas de refrigeração, reduzindo impactos ambientais e promovendo maior eficiência energética. Deve ser capaz de recomendar tecnologias e boas práticas que optimizem o desempenho dos sistemas, diminuam o consumo de recursos e incentivem a reciclagem e reutilização de componentes.	**Âmbito:** Identificação e implementação de soluções inovadoras que minimizem os impactos ambientais e promovam a sustentabilidade no sector de refrigeração. **Material/Equipamento:** Estudos de caso sobre refrigerantes alternativos Modelos de sistemas eficientes em energia Tabelas de consumo energético de equipamentos Materiais sobre práticas de reciclagem
4. Implementar práticas	a) Faz as ligações eléctricas e o controlo	**Âmbito:**

de gestão ambiental no sector de refrigeração	b) Verifica e faz ensaios de entrada em funcionamento do sistema; c) Faz ensaio de pressão; d) Cria vácuo e faz a purga do sistema e) Faz os procedimentos de manuseamento ecológico do fluido frigorífico. f) Faz carga adicional ou recarga do sistema g) Regula os parâmetros de funcionamento e eficiência h) Faz registos e elabora de relatório da intervenção **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a implementação de práticas de gestão ambiental no sector de refrigeração por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Realizar correctamente as ligações eléctricas e o controle dos sistemas de refrigeração, garantindo conformidade com normas técnicas e ambientais. b) Verificar e realizar ensaios de entrada em funcionamento do sistema, assegurando a operação eficiente e sustentável dos equipamentos. c) Executar ensaios de pressão para identificar possíveis vazamentos, garantindo a segurança e a integridade ambiental dos sistemas. d) Criar vácuo e fazer a purga do sistema para remover humidade e impurezas, evitando impactos ambientais negativos. e) Aplicar correctamente os procedimentos de manuseamento ecológico do fluido frigorífico, prevenindo emissões nocivas e promovendo o uso sustentável dos recursos. f) Realizar carga adicional ou recarga do sistema de forma controlada, minimizando desperdícios e impactos ambientais. g) Regular os parâmetros de funcionamento e eficiência do sistema, optimizando o consumo energético e garantindo a operação sustentável. h) Registar todas as actividades e elaborar relatórios detalhados das intervenções, garantindo a rastreabilidade e conformidade ambiental dos procedimentos realizados. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de implementar práticas de gestão ambiental na refrigeração, aplicando correctamente procedimentos técnicos para minimizar impactos	Gestão responsável das actividades de refrigeração, reduzindo os impactos ambientais e promovendo a conformidade com as normas ambientais. **Material/Equipamento:** Equipamentos para recuperação de gases refrigerantes Checklists de manutenção preventiva Relatórios de gestão ambiental Ferramentas para monitoramento de emissões e resíduos

	ecológicos. Deve garantir que todas as operações, desde a instalação até a manutenção, sejam realizadas de forma sustentável, optimizando o desempenho dos sistemas e assegurando o cumprimento das normas ambientais e de segurança.	

UC EPI023026251 - Interpretar os impactos ambientais e a sustentabilidade das actividades ligadas à refrigeração

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 40 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 40 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender os impactos ambientais associados às actividades de refrigeração e climatização, bem como promover uma abordagem sustentável em todas as fases da operação e manutenção dos sistemas. Dado o crescente impacto das mudanças climáticas e a relevância da sustentabilidade nos sectores industriais e comerciais, este módulo prepara os estudantes para identificar os efeitos negativos do uso inadequado de fluidos refrigerantes, o consumo excessivo de energia e os riscos associados a vazamentos e descarte inadequado de materiais. Além disso, os formandos aprenderão a interpretar as regulamentações ambientais locais e internacionais, implementando práticas de gestão ambiental que contribuam para a eficiência energética e a redução de emissões de gases de efeito estufa. Com foco na conscientização e aplicação de soluções sustentáveis, este módulo prepara os futuros profissionais para atender às exigências de um mercado cada vez mais comprometido com a protecção ambiental e a conformidade regulatória, promovendo práticas éticas e responsáveis no sector de refrigeração e climatização.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Conteúdos Programáticos e Directrizes de Ensino

Impactos Ambientais dos Sistemas de Refrigeração e Climatização

Compreender os impactos ambientais associados às actividades de refrigeração e climatização é essencial para promover práticas sustentáveis no sector. Os formandos devem estudar como o uso inadequado de fluidos refrigerantes, o consumo excessivo de energia e os vazamentos contribuem para a destruição da camada de ozónio e o aquecimento global. O formador deve utilizar estudos de caso e dados actualizados para ilustrar esses efeitos, destacando a importância de uma abordagem consciente e responsável.

Regulamentações Ambientais Locais e Internacionais

O conhecimento das regulamentações ambientais é fundamental para a conformidade legal e a implementação de práticas sustentáveis. Os formandos devem familiarizar-se com protocolos internacionais, como o Protocolo de Montreal, e legislações nacionais que regulamentam o uso de substâncias que afectam a camada de ozónio e as emissões de gases de efeito estufa. O formador deve enfatizar a responsabilidade dos profissionais em seguir essas normas para minimizar os impactos ambientais.

Gestão Sustentável de Fluidos Refrigerantes

A gestão adequada dos fluidos refrigerantes é crucial para reduzir os impactos ambientais. Os formandos devem aprender sobre a selecção de refrigerantes ecológicos, técnicas de manuseio seguro, detecção de vazamentos e procedimentos de reciclagem e descarte correcto. O formador deve proporcionar actividades práticas que envolvam o uso de equipamentos de detecção de vazamentos e simulações de procedimentos de recuperação e reciclagem de refrigerantes.

Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração e Climatização

A optimização do consumo de energia é essencial para a sustentabilidade. Os formandos devem estudar estratégias para melhorar a eficiência energética dos sistemas, como a manutenção preventiva, o uso de tecnologias de controle inteligente e a integração de fontes de energia renovável. O formador deve discutir as melhores práticas para reduzir o consumo de energia e as emissões associadas, promovendo uma operação mais sustentável.

Práticas de Manutenção Sustentável

A manutenção adequada dos sistemas contribui para a sustentabilidade e a redução dos impactos ambientais. Os formandos devem aprender a realizar inspecções regulares, identificar e corrigir vazamentos, substituir componentes ineficientes e implementar programas de manutenção preventiva. O formador deve enfatizar a importância de registos detalhados e do monitoramento contínuo para garantir a eficiência operacional e a conformidade ambiental.

Avaliação do Desempenho

Critérios de Avaliação

A avaliação deve abranger o conhecimento teórico e as habilidades práticas dos formandos. Provas escritas podem incluir questões sobre os impactos ambientais dos sistemas, regulamentações aplicáveis, gestão de fluidos refrigerantes e estratégias de eficiência energética. Actividades práticas devem avaliar a competência na detecção de vazamentos, manuseio seguro de refrigerantes e implementação de medidas de eficiência energética. Estudos de caso podem ser utilizados para verificar a capacidade de aplicar os conhecimentos em situações reais, propondo soluções sustentáveis e conformes às regulamentações.

Considerações Metodológicas

A abordagem pedagógica deve integrar teoria e prática, com ênfase em actividades que simulem situações reais encontradas no sector de refrigeração e climatização. O formador deve incentivar a aprendizagem activa, promovendo a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a reflexão crítica. É importante utilizar recursos como estudos de caso, simulações e visitas técnicas para proporcionar uma compreensão abrangente dos desafios e melhores práticas na promoção da sustentabilidade e na mitigação dos impactos ambientais.

Ao concluir este módulo, os formandos estarão aptos a identificar os impactos ambientais associados às actividades de refrigeração e climatização e a implementar práticas sustentáveis que promovam a eficiência energética, a conformidade regulatória e a responsabilidade ambiental no sector.

Resultados da aprendizagem

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar os Impactos Ambientais das Actividades de Refrigeração

A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando análises de ciclo de vida, medições de emissões, estudos de impacto ambiental e estudos de caso sobre poluição e desperdício de energia, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de avaliar os impactos ambientais das actividades de refrigeração, identificando os principais factores de poluição e consumo energético.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Identificar fontes de poluição e impacto ambiental causados por sistemas de refrigeração, incluindo emissões de gases refrigerantes e consumo excessivo de energia.
- Avaliar os efeitos dos fluidos refrigerantes sobre o meio ambiente, incluindo potencial de aquecimento global (GWP) e impacto na camada de ozónio (ODP).
- Analisar o consumo de energia em sistemas frigoríficos e suas consequências ambientais, identificando oportunidades de eficiência energética.
- Compreender os impactos do descarte inadequado de equipamentos e componentes, propondo alternativas de reciclagem e reaproveitamento.

- Realizar auditorias ambientais e calcular a pegada de carbono de sistemas frigoríficos, utilizando normas como ISO 14067 (Pegada de Carbono) e ISO 14040 (Análise do Ciclo de Vida - LCA).

Resultado de Aprendizagem 2: Compreender a Regulamentação Ambiental Aplicada à Refrigeração
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando estudos de normas internacionais, análise de regulamentações locais, interpretação de directivas ambientais e estudos de conformidade legal, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de interpretar e aplicar a regulamentação ambiental no setor da refrigeração, garantindo conformidade com leis e normas ambientais internacionais.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Interpretar normas e regulamentações ambientais internacionais aplicadas ao sector de refrigeração, como ISO 14001 (Gestão Ambiental), ISO 5149 (Segurança e Impacto Ambiental de Sistemas Frigoríficos) e ISO 817 (Classificação de Fluidos Refrigerantes).
- Compreender as directrizes do Protocolo de Montreal e do Acordo de Kigali, relativas à eliminação progressiva de fluidos refrigerantes com alto impacto ambiental.
- Analisar a legislação ambiental nacional e sua aplicação às actividades frigoríficas.
- Identificar os requisitos legais para o manuseio, recuperação e descarte de fluidos refrigerantes, garantindo a conformidade com regulamentos ambientais.
- Avaliar penalidades e responsabilidades ambientais associadas a infracções na gestão de sistemas de refrigeração, promovendo boas práticas no sector.

Resultado de Aprendizagem 3: Propor Soluções Sustentáveis para Actividades de Refrigeração
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando pesquisa de novas tecnologias, avaliação de alternativas de baixo impacto ambiental, simulações de eficiência energética e análise de estudos de caso de sustentabilidade, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de desenvolver estratégias e soluções sustentáveis para reduzir os impactos ambientais das actividades de refrigeração e climatização.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:
- Propor a substituição de fluidos refrigerantes nocivos por alternativas ecológicas com menor impacto ambiental, seguindo directrizes da ISO 817.
- Avaliar tecnologias de refrigeração de baixo consumo energético, como sistemas de refrigeração por absorção, CO_2 transcrítico e amónia.
- Desenvolver estratégias para redução do consumo de energia e optimização de eficiência energética em instalações frigoríficas, conforme ISO 16358 (Eficiência Energética em Sistemas de Climatização).
- Implementar soluções de reaproveitamento de calor residual em sistemas frigoríficos, reduzindo o desperdício energético.
- Promover o uso de fontes de energia renovável (como energia solar e eólica) para alimentar sistemas de refrigeração e climatização.

Resultado de Aprendizagem 4: Implementar Práticas de Gestão Ambiental no Sector de Refrigeração
A Unidade de Competência deverá combinar métodos activos e centrados no formando, utilizando planos de gestão ambiental, controle de resíduos industriais, técnicas de recuperação de fluidos e implementação de certificações ambientais, complementados com métodos expositivos. Dessa forma, os formandos serão capazes de aplicar políticas de gestão ambiental na refrigeração, garantindo práticas sustentáveis e conformidade com padrões internacionais.

Abordagem sobre os Critérios de Desempenho do Resultado de Aprendizagem:

- Criar e aplicar um plano de gestão ambiental específico para oficinas e empresas de refrigeração e climatização.
- Implementar boas práticas de reciclagem e descarte correcto de fluidos refrigerantes, minimizando impactos ambientais.
- Realizar a recuperação e regeneração de fluidos refrigerantes, garantindo conformidade com normas ISO 817 e ISO 5149.
- Monitorar indicadores ambientais, como consumo energético, eficiência térmica e emissões de gases de efeito estufa.
- Promover certificações ambientais em instalações frigoríficas, como ISO 14001 (Gestão Ambiental) e ISO 50001 (Gestão de Energia).
- Capacitar equipes para boas práticas ambientais, promovendo uma cultura organizacional sustentável dentro do sector de refrigeração.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar os impactos ambientais das Actividades de refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise dos impactos ambientais de sistemas de refrigeração, considerando emissões, consumo energético e descarte de resíduos.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre os efeitos ambientais dos fluidos refrigerantes, eficiência energética e pegada de carbono.

Actividades Sugeridas:

- **Identificação dos principais impactos ambientais** da refrigeração, como emissões de gases de efeito estufa e consumo de energia.
- **Análise comparativa** entre diferentes tipos de fluidos refrigerantes e seu impacto ambiental.
- **Estudo de caso sobre descarte inadequado** de componentes de sistemas de refrigeração.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **gases refrigerantes e seus impactos** (CFCs, HCFCs, HFCs).
- Compreensão dos efeitos do **aquecimento global e destruição da camada de ozónio**.
- Identificação das **principais fontes de desperdício energético** na refrigeração.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam a identificação e análise de impactos ambientais reais.
- **Negativo:** Evitar avaliações que apenas testem memorização de informações sem exigência de aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique os principais impactos ambientais das Actividades de refrigeração e descreva medidas para reduzir as emissões de gases refrigerantes."

Exemplo de Actividade Prática:

"Analise o impacto ambiental de um sistema de refrigeração convencional e compare-o com uma alternativa mais sustentável. Considere factores como consumo energético e emissões de gases refrigerantes."

Resultado de Aprendizagem 2: Compreender a regulamentação ambiental aplicada à refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise de normas ambientais e aplicação de directrizes legais em um sistema de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre legislações nacionais e internacionais, como o Protocolo de Montreal e regulamentos locais.

Actividades Sugeridas:

- **Estudo de normas ambientais** que regulam a fabricação, instalação e descarte de sistemas de refrigeração.
- **Análise de casos de não conformidade** e suas consequências legais.

- **Simulação de auditoria ambiental** em uma instalação de refrigeração.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **acordos internacionais e regulamentações locais**.
- Capacidade de **interpretar e aplicar normas ambientais**.
- Noções de **responsabilidade legal e penalidades** para práticas inadequadas.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam interpretação e aplicação das regulamentações ambientais em situações práticas.
- **Negativo:** Evitar avaliações baseadas apenas na memorização de leis e normas, sem relacioná-las a aplicações reais no sector.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a importância do Protocolo de Montreal e sua influência sobre os sistemas de refrigeração modernos."

Exemplo de Actividade Prática:

"Identifique as regulamentações ambientais aplicáveis a uma empresa de refrigeração e proponha medidas para garantir conformidade com essas normas."

Resultado de Aprendizagem 3: Propor soluções sustentáveis para Actividades de refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Desenvolvimento de um projecto sustentável para optimização de sistemas de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre alternativas ecológicas, eficiência energética e tecnologias inovadoras.

Actividades Sugeridas:

- **Proposta de substituição de fluidos refrigerantes** por alternativas de menor impacto ambiental.
- **Desenvolvimento de um plano de eficiência energética** para reduzir o consumo de sistemas de refrigeração.
- **Análise de novas tecnologias** como refrigeração magnética e sistemas baseados em CO_2.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **tecnologias sustentáveis na refrigeração**.
- Capacidade de **projectar soluções que reduzam emissões e consumo energético**.
- Aplicação de **práticas de reutilização e reciclagem de componentes**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que incentivem o pensamento crítico e inovador dos formandos na busca de soluções sustentáveis.
- **Negativo:** Evitar avaliações que exijam apenas definições teóricas sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Quais são os principais desafios na transição para sistemas de refrigeração sustentáveis e como podem ser superados?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Elabore um plano de transição para substituir um sistema de refrigeração tradicional por um sistema mais sustentável, considerando custos, eficiência e impacto ambiental."

Resultado de Aprendizagem 4: Implementar práticas de gestão ambiental no sector de refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Desenvolvimento de um plano de gestão ambiental para empresas de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre boas práticas, certificações ambientais e auditoria sustentável.

Actividades Sugeridas:

- **Criação de um programa de redução de resíduos** e reciclagem de componentes de refrigeração.
- **Implementação de medidas de eficiência energética** em uma empresa do sector.
- **Simulação de um processo de certificação ambiental** para uma instalação de refrigeração.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **certificações ambientais (ISO 14001, LEED, etc.)**.
- Capacidade de **implementar práticas sustentáveis no sector**.
- Habilidade em **monitorar e relatar impactos ambientais**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que permitam aos formandos desenvolver planos reais de gestão ambiental, aplicáveis ao sector.
- **Negativo:** Evitar avaliações que testem apenas conhecimento teórico sem exigir aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Descreva os principais passos para a implementação de um programa de gestão ambiental em uma empresa de refrigeração."

Exemplo de Actividade Prática:

"Crie um plano de gestão ambiental para uma empresa de refrigeração, incluindo estratégias para descarte de resíduos, redução do consumo energético e conformidade com normas ambientais."

Métodos e Instrumentos de Avaliação

Resultado de Aprendizagem 1: Identificar os impactos ambientais das Actividades de refrigeração

Métodos de Avaliação:

- **Estudos de caso**: Análise de impactos ambientais gerados por sistemas de refrigeração em diferentes sectores.
- **Observação directa**: Avaliação da percepção dos formandos sobre os impactos ambientais.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre os efeitos da refrigeração no meio ambiente, incluindo emissões de gases de efeito estufa.
- **Simulação de avaliação ambiental**: Aplicação de métodos para medir e analisar impactos ambientais em instalações frigoríficas.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de impactos ambientais**: Lista para avaliar os principais efeitos da refrigeração no meio ambiente.
- **Relatórios técnicos**: Documentação dos impactos ambientais identificados em um estudo de caso.
- **Provas escritas**: Questões sobre os danos ambientais causados por fluidos refrigerantes e consumo energético.
- **Provas práticas**: Análise de um sistema de refrigeração e identificação de seus impactos ambientais.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Quais são os principais impactos ambientais associados ao uso de fluidos refrigerantes tradicionais?"

Exemplo de Actividade Prática:

"Analise um sistema de refrigeração em funcionamento e identifique os possíveis impactos ambientais gerados por sua operação."

Resultado de Aprendizagem 2: Compreender a regulamentação ambiental aplicada à refrigeração

Métodos de Avaliação:

- **Estudos de normas e leis**: Análise das regulamentações ambientais nacionais e internacionais sobre refrigeração.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre leis, regulamentos e boas práticas ambientais no sector.
- **Discussão em grupo**: Debate sobre a importância do cumprimento das regulamentações ambientais.
- **Simulação de auditoria ambiental**: Verificação do cumprimento das normas ambientais em um sistema frigorífico.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade com normas ambientais**: Lista para verificar se os sistemas atendem às regulamentações.
- **Provas escritas**: Questões sobre protocolos internacionais, como o Protocolo de Montreal e a Convenção de Quioto.
- **Relatórios técnicos**: Documentação de auditoria ambiental em uma instalação de refrigeração.
- **Provas práticas**: Aplicação de uma inspecção ambiental em um sistema frigorífico.

Exemplo de Questão de Avaliação:

"Explique a importância do Protocolo de Montreal para a regulação dos fluidos refrigerantes e seu impacto na camada de ozónio."

Exemplo de Actividade Prática:

"Realize uma auditoria ambiental em uma instalação frigorífica e elabore um relatório sobre sua conformidade com as regulamentações ambientais vigentes."

Resultado de Aprendizagem 3: Propor soluções sustentáveis para Actividades de refrigeração
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação de tecnologias e processos sustentáveis na refrigeração.
- **Estudos de caso**: Análise de soluções inovadoras para tornar os sistemas de refrigeração mais sustentáveis.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre alternativas sustentáveis, como fluidos refrigerantes naturais e eficiência energética.
- **Simulação de optimização energética**: Ajustes em sistemas de refrigeração para melhorar a eficiência e reduzir impactos ambientais.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de soluções sustentáveis**: Lista para avaliar a viabilidade de medidas de eficiência energética e sustentabilidade.
- **Provas práticas**: Implementação de ajustes para reduzir consumo energético e impacto ambiental.
- **Relatórios técnicos**: Proposta detalhada de soluções sustentáveis para um sistema de refrigeração.
- **Provas escritas**: Questões sobre tecnologias alternativas e impacto ambiental.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são as principais vantagens e desafios da substituição de fluidos refrigerantes sintéticos por alternativas naturais?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Sugira melhorias sustentáveis para um sistema de refrigeração comercial, considerando redução de consumo energético e impacto ambiental."

Resultado de Aprendizagem 4: Implementar práticas de gestão ambiental no sector de refrigeração
Métodos de Avaliação:

- **Demonstração prática**: Aplicação de boas práticas de gestão ambiental, como descarte correcto de fluidos refrigerantes.
- **Observação directa**: Avaliação do cumprimento das normas ambientais pelos formandos.
- **Provas teóricas e práticas**: Questões sobre reciclagem de materiais, descarte seguro de resíduos e optimização de processos.
- **Simulação de gestão ambiental**: Implementação de um plano de sustentabilidade em uma instalação frigorífica.

Instrumentos de Avaliação:

- **Checklist de conformidade ambiental**: Lista para verificar o cumprimento das boas práticas ambientais.
- **Provas práticas**: Teste de separação e descarte adequado de resíduos da refrigeração.
- **Relatórios técnicos**: Discussão sobre os impactos ambientais da refrigeração e medidas para mitigação.
- **Provas escritas**: Questões sobre regulamentações ambientais e eficiência energética.

Exemplo de Questão de Avaliação:
"Quais são as melhores práticas para a gestão ambiental dos resíduos gerados pelas Actividades de refrigeração?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Implemente um plano de gestão ambiental em uma instalação de refrigeração, garantindo a conformidade com as regulamentações e redução dos impactos ambientais."

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] European Commission. (2022). EU Regulation on Fluorinated Greenhouse Gases (F-Gases). European Union. https://ec.europa.eu

[2] UNEP Ozone Secretariat. (2021). The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer: Achievements and Challenges. United Nations Environment Programme. https://www.unep.org

[3] ASHRAE. (2020). ASHRAE Handbook: Refrigeration Systems and Applications. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

[4] IPCC. (2021). Climate Change and Refrigeration: Understanding the Role of Refrigerants in Global Warming. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.13 UC EPI023027251 - Realizar Projecto Integrado

Registo da Unidade de Competência

Título da Unidade de Competência	**Realizar Projecto Integrado**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter desenvolvido os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas necessárias para realizar projectos integrados em sistemas de refrigeração e climatização (doméstica e comercial), respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023027251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Desenvolver projectos de sistemas de refrigeração e climatização.	a) Analisa as necessidades e requisitos técnicos do cliente. b) Dimensiona componentes e equipamentos para sistemas de refrigeração e climatização. c) Elabora o layout técnico do sistema, considerando o espaço disponível. d) Avalia a viabilidade técnica e económica do projecto. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre o desenvolvimento de projectos de sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, simulações técnicas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Analisar as necessidades e requisitos técnicos do cliente, identificando demandas específicas de climatização, refrigeração e eficiência energética. b) Dimensionar correctamente os componentes e equipamentos dos sistemas de refrigeração e climatização, garantindo que atendam aos requisitos operacionais e normas técnicas. c) Elaborar o layout técnico do sistema, considerando a	**Âmbito:** Concepção de projectos técnicos para ambientes domésticos e comerciais, garantindo eficiência energética e atendimento às necessidades dos usuários. **Material/Equipamento:** Manuais técnicos de equipamentos de refrigeração Normas técnicas de projecto (ASHRAE, ABNT, etc.) Calculadoras científicas

	optimização do espaço disponível, a distribuição eficiente dos equipamentos e a acessibilidade para manutenção. d) Avaliar a viabilidade técnica e económica do projecto, comparando custos, desempenho e benefícios a longo prazo para garantir soluções eficientes e sustentáveis. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de desenvolver projectos completos de sistemas de refrigeração e climatização, aplicando conhecimentos técnicos para dimensionamento, layout e viabilidade económica. Deve garantir que as soluções projectadas atendam às necessidades do cliente, sejam energeticamente eficientes e estejam em conformidade com normas ambientais e regulatórias.	
2. Seleccionar e especificar equipamentos e componentes	a) Identifica as características técnicas de compressores, condensadores e evaporadores. b) Compara diferentes opções de equipamentos com base na eficiência energética. c) Selecciona fluidos refrigerantes adequados ao tipo de aplicação. d) Especifica materiais e acessórios complementares para o sistema. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a selecção e especificação de equipamentos e componentes para sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, simulações técnicas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Identificar as características técnicas de compressores, condensadores e evaporadores, compreendendo sua função e desempenho dentro do sistema. b) Comparar diferentes opções de equipamentos com base na eficiência energética, avaliando consumo, capacidade de operação e impacto ambiental. c) Seleccionar os fluidos refrigerantes adequados para	**Âmbito:** Escolha de equipamentos para projectos de refrigeração e climatização, optimizando desempenho e sustentabilidade ambiental. **Material/Equipamento:** Catálogos de equipamentos Tabelas de propriedades de fluidos refrigerantes Fichas técnicas de fabricantes Normas regulamentadoras ambientais

	cada aplicação, considerando aspectos como segurança, eficiência e impacto ambiental. d) Especificar materiais e acessórios complementares necessários para o funcionamento adequado do sistema, como tubulações, isolantes térmicos, válvulas de expansão e controladores electrónicos. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de seleccionar e especificar correctamente equipamentos e componentes para sistemas de refrigeração e climatização, garantindo que sejam adequados às necessidades operacionais, eficientes em termos energéticos e compatíveis com normas ambientais e regulatórias. Deve ser capaz de justificar suas escolhas técnicas com base em análises comparativas e critérios de sustentabilidade.	
3. Implementar e monitorar a execução do projecto	a) Supervisiona a instalação dos componentes do sistema. b) Realiza testes de funcionamento para validar o desempenho do sistema. c) Documenta as etapas de execução do projecto. d) Resolve problemas técnicos encontrados durante a implementação. **Evidências Requeridas** Evidência escrita e prática: O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a implementação e monitoramento da execução de projectos de sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Supervisionar a instalação dos componentes do sistema, garantindo conformidade com as especificações do projecto e normas técnicas. b) Realizar testes de funcionamento para validar o desempenho do sistema, verificando eficiência, consumo energético e condições operacionais. c) Documentar detalhadamente as etapas de execução do projecto, registando ajustes, testes e conformidade com os requisitos técnicos e ambientais.	**Âmbito:** instalação e ao monitoramento de sistemas de refrigeração e climatização, garantindo a conformidade com o projecto técnico e os padrões de segurança. **Material/Equipamento:** Ferramentas de instalação (chaves, alicates, medidores) Equipamentos de teste e diagnóstico (manómetros, termómetros, fluxómetros) Checklists de inspecção técnica Documentos de registo de projecto

	d) Resolver problemas técnicos encontrados durante a implementação, propondo soluções eficazes para optimizar o desempenho e garantir a funcionalidade do sistema. **Evidência de desempenho:** O candidato deve demonstrar sua capacidade de gerenciar a implementação de projectos de refrigeração e climatização, supervisionando a instalação, garantindo que os sistemas operem conforme o planejado e solucionando problemas técnicos de forma eficiente. Deve ser capaz de acompanhar todas as fases do projecto, documentar correctamente o processo e assegurar que o sistema funcione dentro dos parâmetros desejados.	
4. Avaliar o desempenho e sustentabilidade do sistema	a) Monitora a eficiência energética do sistema em operação. b) Avalia os impactos ambientais do sistema instalado. c) Sugere melhorias para optimizar o desempenho do sistema. d) Elabora relatórios técnicos de desempenho e sustentabilidade. **Evidências Requeridas** **Evidência escrita e prática:** O candidato deve demonstrar conhecimento teórico e prático sobre a avaliação do desempenho e da sustentabilidade de sistemas de refrigeração e climatização por meio de provas escritas, análise de estudos de caso, inspecções práticas e participação em actividades laboratoriais. O candidato, em uma actividade contextualizada, deve ser capaz de: a) Monitorar a eficiência energética do sistema em operação, analisando consumo de energia, desempenho térmico e rendimento dos componentes. b) Avaliar os impactos ambientais do sistema instalado, considerando a emissão de gases refrigerantes, descarte de resíduos e conformidade com normas ambientais. c) Sugerir melhorias para optimizar o desempenho do sistema, recomendando ajustes operacionais, substituição de componentes ou implementação de tecnologias mais eficientes. d) Elaborar relatórios técnicos detalhados sobre o desempenho e sustentabilidade do sistema, documentando análises, medições e propostas de melhorias.	**Âmbito:** análise de desempenho de sistemas em funcionamento, identificando oportunidades de melhoria para atender às normas ambientais e de eficiência. **Material/Equipamento:** • Conjunto de Chaves Estrela; • Conjunto de Chaves Allen; • Chave Catraca (Roquete); • Chave Inglesa; • Chave francesa; • Alicate universal Bomba de vácuo; • Conjunto Manifold; • Vacuómetro; • Detector de Vazamentos; • Multímetro..

	Evidência de desempenho: O candidato deve demonstrar sua capacidade de avaliar e optimizar sistemas de refrigeração e climatização, garantindo eficiência energética e redução de impactos ambientais. Deve ser capaz de interpretar dados operacionais, propor soluções sustentáveis e registar de forma detalhada os resultados e recomendações para aprimoramento do sistema.	

UC EPI023027251 - **Realizar Projecto Integrado**

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 20 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender as etapas essenciais para planejar, projectar e executar sistemas de refrigeração e climatização destinados a ambientes domésticos e comerciais. A integração desses sistemas exige conhecimentos sólidos em cálculo térmico, selecção de equipamentos e componentes, análise de desempenho e aplicação de práticas sustentáveis. Este módulo fornece a base teórica e prática para que os formandos desenvolvam projectos que atendam às necessidades específicas de conforto térmico, eficiência energética e conformidade com as regulamentações técnicas e ambientais. A sua relevância é ampliada pela crescente demanda por soluções optimizadas e ecológicas no sector de refrigeração e climatização, fomentando habilidades técnicas e analíticas que são cruciais para atender às necessidades da indústria. Por meio de actividades práticas e simulações, os formandos serão habilitados a trabalhar de forma colaborativa, a resolver problemas técnicos complexos e a propor soluções inovadoras para promover a qualidade, segurança e sustentabilidade em projectos reais.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Procedimentos de Avaliação

As instituições e centros de formação devem considerar o seguinte aspecto ao projectar instrumentos de avaliação:

Objectivo

O propósito do módulo, embora definido em grande parte pelo seu âmbito de aplicação, deve ir além do simples alcance de conhecimento relevante. Espera-se que o candidato demonstre não apenas compreensão teórica, mas também a capacidade de aplicar competências práticas de forma crítica, reflexiva e contextualizada.

Resultados de aprendizagem 1

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de elaborar projectos completos de sistemas de refrigeração e climatização que atendam a requisitos específicos, como carga térmica, dimensões dos espaços e condições climáticas. Por exemplo, em uma actividade prática, os formandos poderão calcular a carga térmica de uma residência e projectar um sistema de climatização adequado ao espaço.

Resultados de aprendizagem 2

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de seleccionar e especificar os equipamentos e componentes adequados para cada projecto, com base em critérios técnicos, económicos e ambientais. Por exemplo, os formandos poderão comparar diferentes modelos de compressores ou condensadores e justificar a escolha com base em eficiência energética e custo-benefício.

Resultados de aprendizagem 3

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de supervisionar a instalação de sistemas projectados e monitorar a execução conforme o cronograma, padrões de qualidade e normas técnicas. Por exemplo, os formandos poderão elaborar um plano de instalação e acompanhar a execução de um sistema de climatização em um espaço domésticas e comerciais, identificando e corrigindo possíveis desvios.

Resultados de aprendizagem 4

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de avaliar a eficiência e sustentabilidade de sistemas instalados, identificando oportunidades para optimização de desempenho e redução de impactos ambientais. Por exemplo, os formandos poderão realizar medições do consumo de energia de um sistema de climatização e propor ajustes para melhorar sua eficiência energética.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se em uma abordagem integrada, que combine Avaliações Formativa e Sumativa, de forma a reflectir tanto o progresso contínuo do candidato ao longo do processo de ensino quanto a sua capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em contextos específicos. A Avaliação Formativa incluirá actividades como exercícios práticos, participação em discussões, resolução de problemas e feedback contínuo, permitindo identificar áreas de melhoria e consolidar os conceitos fundamentais. Já a Avaliação Sumativa consistirá em provas escritas ou orais, projectos e apresentações, com o objectivo de verificar o domínio das competências e a aplicação prática dos conteúdos em situações simuladas ou reais, garantindo uma análise abrangente do desempenho e da aquisição de competências esperadas.

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2017). ASHRAE Handbook: Fundamentals. Atlanta: ASHRAE.

[2] Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2019). Thermodynamics: An Engineering Approach (9th ed.). New York: McGraw-Hill Education.

[3] Stoecker, W. F., & Jones, J. W. (1992). Refrigeration and Air Conditioning (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Education.

[4] UNEP (United Nations Environment Programme). (2020). Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps: Technical Options for Reducing Energy Consumption and Emissions. Paris: UNEP.

Copyright ANEP 2025

Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.

4.14 UC EPI023028251 - Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial
Registo da Unidade de Competência

Titilo da Unidade de Competência	**Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial**		
Descrição da Unidade de Competência: No fim deste módulo, o candidato deve ter os fundamentos técnicos e científicos e as capacidades sociais, organizativas e metodológicas necessárias para demonstrar o plano de desenvolvimento, a organização e execução de trabalhos em uma oficina de refrigeração e climatização com apoio limitado do supervisor, respeitando os procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde, de segurança e do meio ambiente.			
Código	UC EPI023028251	**Nível do QNQP**	Certificado Vocacional de Nível 3
Campo	Engenharia e Produção Industrial	**Sub Campo**	Electricidade, Electrónica, Energias
Data de Registo		**Data de Revisão do Registo**	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Requisitos de Base
1 Experiência de organização do trabalho com apoio limitado de supervisor	a) Escolhe a organização do trabalho que melhor se ajusta às suas próprias qualidades, habilidades e metas. b) Prepara uma experiência de trabalho com precisão e substância em termos de busca de informação essencial e relevante **Evidências Requeridas** Evidência escrita ou oral que o candidato pode claramente identificar qualidades e habilidades através de auto-avaliação e pode estabelecer metas realísticas. Evidência prática que o candidato pode organizar um programa de trabalho.	**Âmbito** Organização e execução de trabalhos em oficinas de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** Documentos de candidatura, contracto inicial incluindo condições de trabalho, localização do posto de trabalho e requisitos particulares do local de trabalho.
2. Observar e ajudar na rotina de trabalho típico de um técnico de refrigeração.	Observa e a ajuda nas tarefas dependendo da empresa e dos projectos a que o candidato está associado. **Evidências Requeridas** Evidência prática de que o candidato pode contribuir significativamente para a realização completa das actividades dum determinado projecto.	**Âmbito** Organização e execução de trabalhos em oficinas de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** Material e ferramentas; bancada de trabalho e insumos
3. Realizar tarefas típicas básicas dum técnico de refrigeração.	Realiza e completa tarefas de trabalhos de madeira com o mínimo de supervisão.	**Âmbito** Organização e execução de trabalhos em

	Evidências Requeridas	oficinas de refrigeração e climatização.
	Evidência prática de que o candidato pode contribuir significativamente para a realização completa das actividades dum determinado projecto.	**Material/Equipamento:** Ferramenta de oficina de refrigeração e climatização, bancada de trabalho e insumos, material de consumo.
4. Manter Registos das Fichas de tarefa (trabalho).	a) Mantém registos de trabalhos específicos incluindo pelo menos o título, o tempo dedicado, as ferramentas, material necessário, equipa de produção, cliente ou destinatário e anotações especiais. b) Analisa o valor da aprendizagem obtida com relação ao futuro pessoal, social e metas profissionais do candidato.	**Âmbito** Organização e execução de trabalhos em oficinas de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** Livro de Registos
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato demonstra ser capaz de apresentar um registo completo do tempo despendido na oficina de carpintaria ou oficina de produção de móveis.	
5 Descrever aplicações técnicas do ambiente de trabalho	Produz um conjunto completo de documentação dum projecto descrevendo o processo de planificação e execução por semana de integração numa indústria.	**Âmbito** Organização e execução de trabalhos em oficinas de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** Computador; Aplicativo de processamento de textos; material para desenho; Manuais.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita em que o candidato demonstra ser capaz de apresentar um conjunto completo de documentação dum projecto a que esteja associado à indústria incluindo a sua auto-avaliação.	
6 Aplicar medidas de saúde e segurança no trabalho	Adere, respeita e aplica as regras e regulamentos de segurança e saúde durante a realização de actividades na indústria	**Âmbito** Organização e execução de trabalhos em oficinas de refrigeração e climatização. **Material/Equipamento:** Manuais e Regulamentos de saúde, Higiene e Segurança.
	Evidências Requeridas	
	Evidência escrita e/ou em que o candidato demonstrar saber como conduzir actividades seguindo e implementando regras e regulamentos de saúde e segurança no local de trabalho	

UC EPI023028251 - Ganhar experiência de trabalho em empresa do ramo industrial.

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

Número de horas normativas: 100 horas

O tempo total estimado para este módulo é de 100 horas, incluindo as horas de contacto e as horas de trabalho individual.

Justificação do módulo:

Este módulo é concebido para capacitar os formandos a compreender as dinâmicas do ambiente de trabalho em empresas do ramo industrial, permitindo que ganhem experiência prática e desenvolvam competências técnicas e comportamentais essenciais. Através da observação, assistência e realização de tarefas sob supervisão limitada, os formandos são expostos a rotinas reais de trabalho, desenvolvendo habilidades práticas, entendimento das aplicações técnicas e a aplicação de medidas de saúde e segurança. Este módulo é uma oportunidade crucial para integrar conhecimentos adquiridos na formação e adaptá-los às demandas do sector industrial.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Procedimentos de Avaliação

As instituições e centros de formação devem considerar o seguinte aspecto ao projectar instrumentos de avaliação:

Objectivo

O propósito do módulo, embora definido em grande parte pelo seu âmbito de aplicação, deve ir além do simples alcance de conhecimento relevante. Espera-se que o candidato demonstre não apenas compreensão teórica, mas também a capacidade de aplicar competências práticas de forma crítica, reflexiva e contextualizada.

Resultados de aprendizagem 1

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de organizar e priorizar tarefas no ambiente de trabalho, mesmo com supervisão limitada, garantindo eficiência e precisão.

Resultados de aprendizagem 2

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de observar e apoiar técnicos experientes, compreendendo as etapas e processos comuns em instalações industriais de refrigeração.

Resultados de aprendizagem 3

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de executar tarefas básicas de refrigeração, como inspecções simples, manutenção de rotina e configurações iniciais, com suporte adequado.

Resultados de aprendizagem 4

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de registar actividades realizadas em fichas de trabalho, garantindo documentação precisa e organizada.

Resultados de aprendizagem 5

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de descrever as aplicações técnicas observadas no ambiente de trabalho, relacionando-as com os conhecimentos teóricos adquiridos.

Resultados de aprendizagem 6

O módulo deverá combinar métodos activos e centrados no formando a partir do uso de demonstrações, simulações e exercícios práticos conjugados com métodos expositivos para os formandos serem capazes de identificar e aplicar práticas de saúde e segurança adequadas, garantindo a prevenção de riscos no ambiente de trabalho.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

1. Identificar os impactos ambientais das Actividades de refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise dos impactos ambientais de sistemas de refrigeração, considerando emissões, consumo energético e descarte de resíduos.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre os efeitos ambientais dos fluidos refrigerantes, eficiência energética e pegada de carbono.

Actividades Sugeridas:

- **Identificação dos principais impactos ambientais** da refrigeração, como emissões de gases de efeito estufa e consumo de energia.
- **Análise comparativa** entre diferentes tipos de fluidos refrigerantes e seu impacto ambiental.
- **Estudo de caso sobre descarte inadequado** de componentes de sistemas de refrigeração.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **gases refrigerantes e seus impactos** (CFCs, HCFCs, HFCs).
- Compreensão dos efeitos do **aquecimento global e destruição da camada de ozônio**.
- Identificação das **principais fontes de desperdício energético** na refrigeração.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Desenvolver Actividades que permitam aos formandos analisar impactos ambientais reais e propor melhorias baseadas em normas ambientais e eficiência energética.
- **Negativo:** Evitar avaliações apenas teóricas que exijam memorização de leis ambientais sem permitir a aplicação prática dos conceitos.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique os principais impactos ambientais das Actividades de refrigeração e descreva medidas para reduzir emissões de gases refrigerantes."

Exemplo de Actividade Prática:

"Analise o impacto ambiental de um sistema de refrigeração convencional e compare-o com uma alternativa mais sustentável. Considere factores como consumo energético e emissões de gases refrigerantes."

---

2. Compreender a regulamentação ambiental aplicada à refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Análise de normas ambientais e aplicação de directrizes legais em um sistema de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre legislações nacionais e internacionais, como o Protocolo de Montreal e regulamentos locais.

Actividades Sugeridas:

- **Estudo de normas ambientais** que regulam a fabricação, instalação e descarte de sistemas de refrigeração.
- **Análise de casos de não conformidade** e suas consequências legais.
- **Simulação de auditoria ambiental** em uma instalação de refrigeração.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **acordos internacionais e regulamentações locais**.
- Capacidade de **interpretar e aplicar normas ambientais**.
- Noções de **responsabilidade legal e penalidades** para práticas inadequadas.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Criar avaliações que exijam interpretação e aplicação das regulamentações ambientais em situações práticas.
- **Negativo:** Evitar avaliações baseadas apenas na memorização de leis e normas, sem relacioná-las a aplicações práticas no sector.

Exemplo de Questão Discursiva:

"Explique a importância do Protocolo de Montreal e sua influência sobre os sistemas de refrigeração modernos."

Exemplo de Actividade Prática:

"Identifique as regulamentações ambientais aplicáveis a uma empresa de refrigeração e proponha medidas para garantir conformidade com essas normas."

---

3. Propor soluções sustentáveis para Actividades de refrigeração

Tipos de Prova:

- **Prova Prática:** Desenvolvimento de um projecto sustentável para optimização de sistemas de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre alternativas ecológicas, eficiência energética e tecnologias inovadoras.

Actividades Sugeridas:

- **Proposta de substituição de fluidos refrigerantes** por alternativas de menor impacto ambiental.
- **Desenvolvimento de um plano de eficiência energética** para reduzir o consumo de sistemas de refrigeração.
- **Análise de novas tecnologias** como refrigeração magnética e sistemas baseados em CO_2.

Aspectos Críticos a Considerar:

- Conhecimento sobre **tecnologias sustentáveis na refrigeração**.
- Capacidade de **projectar soluções que reduzam emissões e consumo energético**.
- Aplicação de **práticas de reutilização e reciclagem de componentes**.

Observações para Elaboração e Correcção:

- **Positivo:** Elaborar Actividades que incentivem o pensamento crítico e inovador dos formandos na busca de soluções sustentáveis.

- **Negativo:** Evitar avaliações que exijam apenas definições teóricas sem aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Quais são os principais desafios na transição para sistemas de refrigeração sustentáveis e como eles podem ser superados?"
Exemplo de Actividade Prática:
"Elabore um plano de transição para substituir um sistema de refrigeração tradicional por um sistema mais sustentável, considerando custos, eficiência e impacto ambiental."

---

5 4. Implementar práticas de gestão ambiental no sector de refrigeração
Tipos de Prova:
- **Prova Prática:** Desenvolvimento de um plano de gestão ambiental para empresas de refrigeração.
- **Prova Escrita Mista:** Questões sobre boas práticas, certificações ambientais e auditoria sustentável.

Actividades Sugeridas:
- **Criação de um programa de redução de resíduos** e reciclagem de componentes de refrigeração.
- **Implementação de medidas de eficiência energética** em uma empresa do sector.
- **Simulação de um processo de certificação ambiental** para uma instalação de refrigeração.

Aspectos Críticos a Considerar:
- Conhecimento sobre **certificações ambientais (ISO 14001, LEED, etc.)**.
- Capacidade de **implementar práticas sustentáveis no sector**.
- Habilidade em **monitorar e relatar impactos ambientais**.

Observações para Elaboração e Correcção:
- **Positivo:** Criar avaliações que permitam aos formandos desenvolver planos reais de gestão ambiental, aplicáveis ao sector.
- **Negativo:** Evitar avaliações que testem apenas conhecimento teórico sem exigir aplicação prática.

Exemplo de Questão Discursiva:
"Descreva os principais passos para a implementação de um programa de gestão ambiental em uma empresa de refrigeração."
Exemplo de Actividade Prática:
"Crie um plano de gestão ambiental para uma empresa de refrigeração, incluindo estratégias para descarte de resíduos, redução do consumo energético e conformidade com normas ambientais."

.

Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pela ANEP.

Referências

[1] Reese, C. D. (2018). Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach (3rd ed.). CRC Press.
[2] Whitman, W., Johnson, W., & Tomczyk, J. (2020). Refrigeration and Air Conditioning Technology (9th ed.). Cengage Learning.
[3] Brooks, D. S. (2016). Managing Maintenance for Reliability and Quality Improvement. Wiley.

[4] ASHRAE. (2018). HVAC Systems and Equipment. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

Copyright ANEP 2025
Este módulo não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director da ANEP.