

REFERENCIAL DE FORMAÇÃO DE DUPLA
CERTIFICAÇÃO

EM VIGOR



Nível de Qualificação: 4

Área de Educação e
Formação

522 . Eletricidade e Energia

Código e Designação
da qualificação

522RA126 - Técnico/a de Sistemas Térmicos de Energias Renováveis

Modalidades de
Educação e Formação

Cursos Profissionais

Total de pontos de
crédito198,00
(inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)Publicação e
atualizaçõesPublicado no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) N.º 40 de 29 de outubro de 2025
com entrada em vigor a 29 de outubro de 2025.

Observações

1. Descrição Geral da Qualificação (Missão)

Planejar, organizar e efetuar a instalação, manutenção e reparação de sistemas térmicos baseados em energias renováveis, de acordo com as normas, procedimentos, regulamentos e/ou regras de segurança e saúde no trabalho aplicáveis.

2. Atividades Principais

- Aconselhar e esclarecer os clientes relativamente às diferentes soluções de produção de energia térmica baseada em energias renováveis.
- Esclarecer e formar os clientes para uma utilização eficiente dos sistemas térmicos.
- Elaborar propostas técnicas e orçamentos para sistemas de produção de energia térmica baseada em energias renováveis.
- Planejar e organizar as atividades a realizar no âmbito da instalação de sistemas térmicos baseados em energias renováveis.
- Executar instalações de sistemas térmicos baseados em energias renováveis.
- Planejar e organizar as atividades a realizar no âmbito da manutenção e reparação de sistemas térmicos baseados em energias renováveis.
- Executar planos de manutenção preventiva em sistemas térmicos baseados em energias renováveis.
- Executar ações de manutenção corretiva em sistemas térmicos baseados em energias renováveis.
- Prestar assistência técnica a clientes.

3. Referencial de Formação Global

Formação Sociocultural

Português e PLNM

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0010S20	Português	320	☐	☐
DACP00A1S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A1		☐	
DACP00A2S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A2		☐	
DACP00B1S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Intermédio/B1		☐	
DACP0PL1S00	Língua Gestual Portuguesa (PL1)		☐	
DACP0PL2S00	Português Língua Segunda (PL2) para Alunos Surdos		☐	

Língua Estrangeira I, II ou III

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
--------	------------	-------	--------------------------	----------

Formação Sociocultural

DACP0LE001S00	LE I - Inglês - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE002S00	LE II - Inglês - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE003S00	LE III - Inglês - Nível de iniciação	220	☐	☐
DACP0LE004S00	LE I - Francês - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE005S00	LE II - Francês - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE006S00	LE III - Francês - Nível de iniciação	220	☐	☐
DACP0LE007S00	LE I - Alemão - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE008S00	LE II - Alemão - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE009S00	LE III - Alemão - Nível de iniciação	220	☐	☐
DACP0LE010S00	LE I - Espanhol - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE011S00	LE II - Espanhol - Nível de continuação	220	☐	☐
DACP0LE012S00	LE III - Espanhol - Nível de iniciação	220	☐	☐
DACP0LE013S00	LE II - Inglês - Nível de iniciação	220	☐	☐
DACP0LE014S00	LE II - Francês - Nível de iniciação	220	☐	☐
DACP0LE015S00	LE II - Alemão - Nível de iniciação	220	☐	☐
DACP0LE016S00	LE II - Espanhol - Nível de iniciação	220	☐	☐

Notas:

O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. Nos programas de Iniciação adotam-se apenas os seis primeiros módulos do respetivo Programa.

Área de Integração

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0011S00	Área de Integração	220	☐	☐

Formação Sociocultural

Notas:

Cada módulo deve ser constituído por três Temas-problema, um de cada Área

Educação Física

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0013S00	Educação Física	140	☐	☐

TIC ou Oferta de Escola

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0012S00	Tecnologias da Informação e Comunicação	100	☐	☐
DACP0038000	Oferta de Escola	100		

Cidadania e Desenvolvimento

Cidadania e Desenvolvimento

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0081000	Cidadania e Desenvolvimento			

Formação Científica

Matemática

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0032C30	Matemática	300	☐	☐

Física e Química

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0028C30	Física e Química	200	☐	☐

Educação Moral e Religiosa

Educação Moral e Religiosa

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0151000	Educação Moral e Religiosa	81		

Total de Pontos de Crédito das Componentes de Formação Sociocultural e de Formação Científica: 70

Componente Tecnológica			
OBRIGATÓRIAS			
Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC03101	1	Prestar informação para uma aquisição e utilização mais eficiente de sistema térmico	2,25
UC03102	2	Configurar uma instalação de energia térmica	4,5
UC01172	3	Executar desenho técnico em CAD	4,5
UC03077	4	Executar desenho técnico de esquemas elétricos	2,25
UC01415	5	Propor materiais e tratamentos	2,25
UC03079	6	Efetuar medições e controlo metrológico	2,25
UC03076	7	Preparar e orçamentar a execução de uma instalação energética	4,5
UC03103	8	Executar a montagem e manutenção de circuitos hidráulicos e pneumáticos	4,5
UC03080	9	Executar operações de serralharia de bancada elementares	2,25
UC03081	10	Executar operações de maquinaria no fabrico de peças	4,5
UC03082	11	Executar operações de ligação de peças	2,25
UC03083	12	Executar soldadura a arco elétrico	4,5
UC03086	13	Dimensionar componentes de circuitos elétricos	4,5
UC03087	14	Executar a montagem, reparação e ligação de quadro elétrico à rede	4,5
UC00668	15	Executar a instalação de motores elétricos	4,5
UC03104	16	Instalar sistemas solares térmicos em termossifão	4,5
UC03105	17	Instalar sistemas solares térmicos de circulação forçada	4,5
UC03106	18	Instalar caldeira com recuperador de calor em sistemas solares térmicos	4,5
UC03107	19	Instalar bomba de calor aerotérmica	4,5
UC03108	20	Efetuar a manutenção e reparação de sistemas térmicos	4,5
UC00493	21	Executar trabalhos em altura em estruturas e plataformas	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC00034	22	Colaborar e trabalhar em equipa	4,5
UC00491	23	Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho em instalações de energia	2,25
Total de pontos de crédito:			85,50

¹Os códigos assinalados a preto correspondem a UC específicas desta qualificação. Os códigos assinalados a laranja correspondem a UC que são comuns a outras qualificações.

Para obter a qualificação de Técnico/a de Sistemas Térmicos de Energias Renováveis, para além das UC Obrigatórias, **terão também de ser realizadas UC Opcionais correspondentes ao total de 22,5 pontos de crédito.**

OPCIONAIS			
Opcionais			
Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC03109	1	Dimensionar sistemas solares térmicos híbridos	4,5
UC03110	2	Instalar caldeira a biocombustível	2,25
UC03111	3	Configurar um sistema geotérmico de baixa entalpia	4,5
UC03112	4	Instalar um sistema geotérmico de baixa entalpia	4,5
UC01799	5	Instalar kit de sistema fotovoltaico para autoconsumo	2,25
UC03098	6	Executar instalações elétricas residenciais	4,5
UC03099	7	Instalar sistemas de domótica	2,25
UC03113	8	Instalar superfícies radiantes em sistemas de climatização	2,25
UC03097	9	Executar trabalhos verticais em cordas	2,25
UC00033	10	Comunicar e interagir em contexto profissional	4,5
UC00031	11	Criar e desenvolver ideias de negócio	4,5
UC03100	12	Adotar práticas de gestão da qualidade no setor da energia	4,5

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
Total de pontos de crédito da Componente Tecnológica:			108,00

¹Os códigos assinalados a preto correspondem a UC específicas desta qualificação. Os códigos assinalados a laranja correspondem a UC que são comuns a outras qualificações.

4. Desenvolvimento das Unidades de Competência

Componente Tecnológica

UC03101	Prestar informação para uma aquisição e utilização mais eficiente de sistema térmico
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Efetuar estudo das soluções técnicas mais sustentáveis no âmbito da produção de energia térmica.
- Informar e esclarecer o cliente sobre as vantagens e desvantagens de cada opção de sistema térmico de energia renovável.
- Informar e esclarecer o cliente e o utilizador sobre as medidas ativas e passivas a implementar para aumento da eficiência de todo o sistema.

Conhecimentos

- Termodinâmica – definições; propriedades termodinâmicas de substâncias puras; diagramas e equações de estado; equação dos gases perfeitos e casos particulares; tabelas de propriedades.
- Relações termodinâmicas – energia interna, entalpia, entropia e calor específico.

Aptidões

- Identificar processos de transformação energética.
- Caracterizar os processos de transmissão de calor.
- Caracterizar os sistemas térmicos de energia renovável.
- Descrever o funcionamento e controlo de sistemas térmicos de energia renovável.

Atitudes

- Cuidado com a apresentação pessoal e postura profissional.
- Rigor.
- Sentido de organização.
- Proatividade.
- Empenho.

Conhecimentos

- Segunda Lei da Termodinâmica – irreversibilidade de processos; enunciados de Clausius e de Kelvin-Planck.
- Energia – calor e trabalho; transformações energéticas; eficiência energética, gestão e racionalização da energia.
- Formas de calor – calor sensível e calor latente.
- Formas de transmissão de calor – condução; convecção e radiação.
- Energias renováveis – tipos (solar, biomassa, hídrica, eólica, geotérmica, maremotriz, hidrogénio verde); características.
- Características de sistemas de produção de calor e unidades emissoras de calor.
- Funcionamento e controlo de sistemas de produção de calor e unidades emissoras de calor.
- Processos de recuperação de calor.
- Características, funcionamento e controlo de bombas de calor.
- Parâmetros fundamentais do desempenho de bombas de calor - coeficiente de desempenho (COP); índice de Eficiência de Energia (EER); fator de Desempenho Sazonal (SPF).
- Soluções tecnológicas passivas aplicadas a edifícios - equipamentos e sistemas; forma, orientação e envolvente; isolamento térmico e envidraçados; iluminação natural e artificial; necessidades térmicas de aquecimento, arrefecimento e de ventilação.
- Soluções tecnológicas ativas aplicadas a edifícios - equipamentos e sistemas; cargas térmicas e elétricas, integração de sistemas de energias renováveis, sistemas de controlo e monitorização de energia.

Aptidões

- Caracterizar processos de recuperação de energia.
- Caracterizar e descrever o funcionamento e controlo de bombas de calor.
- Caracterizar soluções tecnológicas passivas e ativas aplicadas a edifícios.
- Analisar o impacto ambiental do sistema de produção de energia.
- Identificar incentivos e políticas de apoio à eficiência energética.
- Interpretar legislação e normas relativas a eficiência energética.
- Utilizar técnicas de comunicação verbal e não verbal assertiva.
- Aplicar técnicas de interação orais e escritas.
- Elaborar relatório de estudo de soluções sustentáveis de produção de calor e aquecimento.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Assertividade na comunicação.

Conhecimentos

- Domínios não convencionais de utilização da energia solar térmica – indústria; tratamento e dessalinização da água; aquecimento de piscinas; produção de vapor para confeção de alimentos; outros.
- Incentivos e políticas de apoio à eficiência energética.
- Análise de custo-benefício energético e ambiental de sistemas térmicos.
- Relatório de estudo de soluções sustentáveis.
- Técnicas de comunicação verbal e não verbal assertiva e de interação oral e escrita.
- Legislação relativa a eficiência energética – Sistema de Certificação de Edifícios relativa ao aproveitamento de Energias Renováveis.

CrITÉrios de Desempenho

Prestar informação para uma aquisição e utilização mais eficiente de sistema térmico

- Considerando as capacidades, os impactos ambientais e rendimento de cada um.
- Adequando medidas ativas e passivas que melhoram a eficiência do todo.
- Adequando a comunicação ao tipo e à solicitação do interlocutor.
- Cumprindo as normas e requisitos legais.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica sobre os equipamentos e instalações de aquecimento.
- Legislação e regulamentação relativa a programas de incentivos e políticas de apoio à eficiência energética.
- Legislação relativa a eficiência energética.

UC03102

Configurar uma instalação de energia térmica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Analisar a informação técnica relativa a sistemas térmicos de energia renovável.
- Definir os layouts dos componentes e equipamentos da instalação de energia térmica.
- Dimensionar e especificar os componentes, externos e internos, do sistema térmico.

Conhecimentos

- Fontes de calor num edifício.
- Transmissão de calor – formas de transmissão (condução; convecção e radiação); resistência térmica; dissipação de calor; isolamento térmico.
- Tipos e características de energias renováveis – solar, biomassa, hídrica, eólica, geotérmica, maremotriz, hidrogénio verde.
- Sistemas térmicos – caracterização; esquemas; componentes e função, critérios de seleção e posicionamento de componentes no sistema térmico.
- Classificação e caracterização de sistemas solares térmicos – esquema de princípio; circuito primário e circuito secundário; circuito em termosifão; circuito em circulação forçada (tipo drain back); sistema comunitário; sistema com circuito primário comunitário; sistema com depósito de inércia; sistema de apoio (fontes de energia de apoio; apoio modulante, instantâneo e na acumulação).
- Componentes, função, critérios de seleção e posicionamento em sistema solar térmico - bomba de circulação; grupo de recirculação em kit; permutador de calor; vaso de expansão; purgador de ar e desareador; válvulas (retenção; segurança; passagem; regulação de caudal; misturadora; três vias; borboleta; lavagem).

Aptidões

- Caracterizar os sistemas térmicos de energia renovável e sistemas de aquecimento e de produção de AQS.
- Localizar os componentes e equipamentos de um sistema térmico.
- Selecionar e dimensionar os elementos de um sistema térmico.
- Utilizar ábacos e gráficos para dimensionamento de tubagens e isolamentos.
- Aplicar programa de cálculo para sistemas térmicos.
- Elaborar proposta com a informação sobre todos os elementos a instalar num sistema solar térmico.
- Interpretar legislação e normas relativas a eficiência energética.
- Interpretar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Interpretar o regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas relativas a componentes e sistemas solares térmicos.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Proatividade.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Cooperação com a equipa.
- Rigor.
- Sentido de organização.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Sistemas de aquecimento e de produção de AQS (água quente sanitária) – tipos; constituição; layouts; características; necessidades energéticas do utilizador; critérios de seleção e fundamentação quantitativa e qualitativa (espaço e edifício, ocupação/ utilização; eficiência energética).
- Depósito de acumulação de água quente – função; tipos (de AQS, de inércia e com e sem permutador); estratificação e conservação de água quente no interior; ligação entre depósitos; material construtivo; proteção contra corrosão (colocação de ânodo de magnésio); critérios de seleção e dimensionamento.
- Isolamento térmico – materiais; características; dimensionamento; métodos.
- Circuitos hidráulicos - materiais adequados e não adequados a sistemas solares; requisitos de qualidade no aprovisionamento e instalação em obra; corrosão em tubagens e junções; critérios de seleção e instalação do isolamento térmico.
- Características de ligações e elementos de ligação - brasagem por capilaridade; união por compressão; flanges com anéis vedantes; juntas soldadas, cravadas, planas e cónicas.
- Fluido de transferência térmica – características e propriedades; vantagens e inconvenientes.
- Documentação - informação técnica; manuais de fabricantes; metodologia de seleção dos equipamentos e materiais (ábacos, gráficos, outros).
- Requisitos básicos de instalação do sistema de aquecimento - acessibilidades e segurança; alimentação de água, elétrica e de combustível; ventilação e exaustão.
- Formulários tipo e procedimentos de elaboração de proposta de sistema a instalar.
- Cálculo das necessidades energéticas.
- Programas de cálculo para sistemas térmicos.

Conhecimentos

- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Dimensionamento de estruturas de apoio de elementos constituintes exteriores de instalação térmica.
- Dimensionamento e seleção de elementos constituintes interiores de instalação térmica.
- Dimensionamento de condutas e redes de tubagem.
- Características e dimensionamento de isolamentos térmicos.
- Legislação relativa a eficiência energética – Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.
- Normas técnicas em vigor.

Critérios de Desempenho

Configurar uma instalação de energia térmica

- Respeitando métodos e considerando instrumentos de dimensionamento adequados.
- Considerando os requisitos de instalação.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica sobre os equipamentos e instalações de aquecimento.
- Software de cálculo de sistemas térmicos.
- Ábacos e gráficos para dimensionamento de tubagens, isolamentos e outros componentes.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis

- Legislação relativa a eficiência energética.
- Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.
- Normas técnicas e legislação em vigor.

UC01172

Executar desenho técnico em CAD

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Preparar a conceção gráfica dos componentes a desenhar.
- Executar as projeções ortogonais de peças e conjuntos.
- Executar cotação de peças e conjuntos.
- Executar a exportação em suporte físico e digital.

Conhecimentos

- Desenho técnico – tipos (de conjunto, de montagem e produção); legendagem e lista de peças.
- Convenções de utilização geral em desenho técnico – simbologia; vistas; cortes; peças adjacentes, linhas; elementos repetidos e ampliados; peças móveis, acabadas e em bruto; textura da superfície e direção das fibras; peças com vistas idênticas; normas de referência.
- Representação de tipos e formas de ligação (permanentes e desmontáveis) – roscadas; rodas dentadas; anilhas, chavetas, cavilhas e troços; rebites; molas; outros elementos de ligação.
- Desenho esquemático – condutas, canalizações; circuitos pneumáticos e hidráulicos; outros esquemas funcionais.

Aptidões

- Interpretar desenho e esquemas técnicos e documentação específica.
- Distinguir as formas de ligação.
- Aplicar métodos de representação gráfica em desenho assistido por computador.
- Executar esquemas funcionais.
- Analisar circuitos e componentes de um esquema e a sua funcionalidade.
- Aplicar técnicas e comandos de desenho assistido por computador.
- Interpretar o funcionamento de equipamentos mecânicos utilizando desenhos de conjunto.
- Desenhar representações de peças e de conjuntos por projeções ortogonais.
- Preparar desenhos técnicos para impressão em papel ou em suporte digital.
- Aplicar as normas de Desenho Técnico.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido analítico e crítico.
- Rigor.
- Proatividade.
- Sentido de organização.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Tolerâncias e ajustamentos – tolerâncias de forma e de posição; ajustamentos com folga, com aperto e incertos; representação simplificada; qualidade e tolerâncias; tolerâncias fundamentais e desvios; inscrição de tolerâncias; ajustamentos recomendados; sistema do furo normal e sistema do veio normal; tolerância de ajustamento; tabelas de ajustamentos ISO recomendados; normas de referência.
- Acabamento superficial e rugosidade – definições; aplicações; símbolos e valores da rugosidade; inscrição nos desenhos; seleção do acabamento de superfícies; normas de referência.
- Desenho assistido por computador - sistemas de unidades e de coordenadas; layers (criação e edição); comandos de desenho; comandos de edição; normas, convenções e regras de cotação; bibliotecas; perspectivas; projeção ortogonal; representação de projeções ortogonais; comandos de impressão de desenhos técnicos.
- Normalização – organizações e tipo de normas; normas portuguesas NP, NP EN, NP EN ISO; normas europeias EN e internacionais ISO; principais normas aplicadas ao desenho técnico.

Critérios de Desempenho

Executar desenho técnico em CAD

- Respeitando métodos e procedimentos da aplicação informática.
- Adequando as representações aos elementos a representar.
- Cumprindo normas e regras de representação e cotação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de desenho técnico assistido por computador.
- Documentação técnica.

- Normas e legislação aplicável.

UC03077

Executar desenho técnico de esquemas elétricos

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Executar esquemas unifilares e multifilares de instalações elétricas e esquemas de circuitos elétricos de potência, comando e sinalização em CAD.

- Executar representação arquitetural de circuitos elétricos em CAD.

Conhecimentos

- Ferramenta layer – organização, controle de visibilidade, propriedades, edição independente.
- Comandos de desenho.
- Comandos de edição.
- Normas, convenções e regras de cotação.
- Projeções – isométrica e ortogonal.
- Representação de projeções ortogonais.
- Simbologia eletrotécnica segundo a norma IEC 60617.
- Bibliotecas.
- Esquemas unifilares de circuitos.
- Esquemas multifilares de circuitos.
- Esquemas de blocos de circuitos.
- Esquemas elétricos em representação arquitetural.
- Representação de circuitos de potência, comando e sinalização.
- Normalização de desenho técnico.
- Normas de desenho técnico esquemático.

Aptidões

- Interpretar esquemas elétricos.
- Identificar a simbologia eletrotécnica.
- Aplicar técnicas e comandos de desenho assistido por computador.
- Efetuar a representação de circuitos elétricos unifilares e multifilares.
- Interpretar esquemas de blocos de circuitos.
- Representar projeções ortogonais de edifícios e de circuitos elétricos em representação arquitetural.
- Representar circuitos de comando, sinalização e potência.
- Aplicar a norma IEC 60617 no desenho esquemático de circuitos.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Proatividade.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Sentido de organização.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Executar desenho técnico de esquemas elétricos

- Respeitando métodos e procedimentos da aplicação informática.
- Adequando as representações aos elementos a representar.
- Cumprindo normas e regras de representação e cotação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Software de desenho técnico assistido por computador.
- Documentação técnica.
- Normas e legislação aplicável.

UC01415

Propor materiais e tratamentos

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Avaliar a aptidão de materiais metálicos e não metálicos para uma peça.
- Determinar tratamentos térmicos e superficiais a aplicar.
- Identificar as vantagens e desvantagens de cada material e tratamento.

Conhecimentos

- Ciência e tecnologia dos materiais – definições; nomenclatura e normalização.
- Estruturas cristalinas – geometria dos cristais; solidificação, defeitos e difusão em sólidos; diagramas de fase.
- Corrosão e proteção de materiais metálicos - corrosão e proteção de materiais metálicos.

Aptidões

- Caracterizar os materiais metálicos.
- Interpretar diagramas de fase.
- Identificar condições para a ocorrência de corrosão eletroquímica.
- Aplicar medidas de proteção e contra as principais formas de corrosão.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Ligas – ferrocarbônicas (aços e ferros fundidos), propriedades; ligas metálicas; ligas não ferrosas (propriedades); tratamentos mecânicos, térmicos, termoquímicos e superficiais e respectivas aplicações; tratamentos anti corrosão.
- Materiais poliméricos – termoplásticos e termoendurecíveis; elastômeros, fibras e resinas; processamento, moldagem, reforço e vulcanização.
- Materiais cerâmicos – tradicionais; técnicos e vidros; processamento, conformação e sinterização.
- Materiais compósitos – plásticos reforçados com fibras; metais reforçados com cerâmicos; madeiras; estruturas sanduíche.
- Comportamento mecânico dos materiais – tipos de esforços sobre os materiais (tração, compressão, corte, flexão e torção); ensaios mecânicos destrutivos e não destrutivos; diagramas de tração-deformação; deformação elástica e plástica; leis de Hooke e de Poisson; tensão admissível e coeficiente de segurança; encurvadura e fórmula de Euler; resistência ao corte; resistência à flexão (módulo de inércia e momento fletor); diagrama de momentos fletores e de esforços transversais; resistência à torção e momento torsor; fadiga e concentração de tensões; ruptura frágil e dúctil vs. temperatura; propriedades mecânicas.

Aptidões

- Reconhecer as propriedades e formas de processamento de diversos materiais não metálicos.
- Determinar os tratamentos térmicos e superficiais a aplicar para as propriedades a obter.
- Caracterizar os tipos de materiais não metálicos.
- Caracterizar o comportamento mecânico dos materiais.
- Interpretar os diagramas resultantes de ensaios laboratoriais.
- Realizar cálculos simples de resistência de materiais para escolha de perfis comerciais a utilizar em estruturas metálicas simples.
- Identificar as vantagens e desvantagens de cada material e tratamento.

Critérios de Desempenho

Propor materiais e tratamentos

- Adequando o desempenho das peças à função.
- Respeitando métodos e procedimentos definidos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet

- Documentação técnica relativa a materiais metálicos e não metálicos.
- Equipamento de proteção individual.

UC03079

Efetuar medições e controlo metrológico

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- **Efetuar medições diretas com instrumentos de medida direta.**
- **Efetuar controlo dimensional com recurso a instrumentos de medida indireta.**

Conhecimentos

- Sistema Português da Qualidade – subsistemas nacionais de normalização, de qualificação, de metrologia.
- Gestão dos instrumentos de medida – sistema de acreditação.
- Calibração dos instrumentos de medida – critérios de aquisição.
- Sistemas de unidades – grandeza e medição; tipos de medição; Sistema Internacional (unidades de base ou fundamentais, unidades suplementares e unidades derivadas; múltiplos e submúltiplos; unidades em uso com o sistema; outros sistemas de unidades em uso; conversões.
- Fatores de influência na medição.
- Tipos de erros de medição – imputáveis ao meio ambiente, ao instrumento, ao operador (paralaxe, variação de pressão, colocação incorreta do equipamento e posicionamento incorreto das pontas de medição); a escolha incorreta do instrumento de medida e a erros imputáveis a defeitos de forma da peça a medir.
- Procedimentos corretos e incorretos de leitura e medição.
- Instrumentos de medida – qualidades de um instrumento (definição das qualidades e classe de precisão); natureza de um nóio; procedimentos na medição com nóio; escalas com nóio.

Aptidões

- Reconhecer a importância da metrologia.
- Identificar a estrutura do Sistema Português da Qualidade.
- Distinguir os conceitos de unidade, grandeza e dimensão.
- Identificar os sistemas de unidades utilizados em metrologia.
- Identificar as principais qualidades dos instrumentos de medida.
- Identificar os principais fatores geradores de erro numa medição e efetuar ações corretivas.
- Utilizar os instrumentos de leitura direta e escala auxiliar.
- Utilizar os instrumentos de medida indireta.
- Identificar áreas de aplicação do controlo metrológico.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Instrumentos de medida direta – réguas de aço; paquímetros; micrómetros.
- Instrumentos de medida indireta – compassos; suta.
- Instrumentos de verificação – réguas; esquadros; escantilhões; comparadores; calibres; verificadores de roscados; rugosímetro.
- Cadeia de rastreabilidade (padrões e calibrações) dos instrumentos de medida.
- Áreas de aplicação do controlo metrológico - metrologia dimensional; da temperatura; das massas; elétrica, do tempo da intensidade luminosa; das pressões e outras.

Critérios de Desempenho

Efetuar medições e controlo metrológico

- Adequando o instrumento e a qualidade do instrumento de medida à grandeza a medir.
- Respeitando métodos e procedimentos definidos.
- Evitando os erros de medição imputáveis ao operador.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet
- Instrumentos de medida direta e indireta
- Documentação técnica relativa a instrumentos de medida direta e indireta.

UC03076

Preparar e orçamentar a execução de uma instalação energética

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Planificar as tarefas de execução de uma instalação energética.
- Afetar recursos humanos, técnicos e materiais aos trabalhos a realizar.
- Quantificar os custos globais com a execução de uma instalação energética.

Conhecimentos

- Sistema de produção de energia – tipologia; características dos elementos constituintes; preçários; tarefas associadas à instalação.
- Projetos – memória descritiva e peças desenhadas; caderno de encargos.
- Planeamento - relevância do planeamento; identificação das fases do projeto; planos de contingência; encadeamento de tarefas; avaliação de desempenhos; controle da produção (análise dos métodos; retificação dos desvios; autocontrole e melhoria da produtividade).
- Preparação do trabalho - interpretação de documentação (esquemas de funcionamento; esquemas de instalações); execução de layouts.
- Espaço de obra e estaleiro – técnicas de gestão do espaço do estaleiro e armazenamento dos equipamentos (acessibilidade; luminosidade; ventilação; temperatura; isolamento de ruídos; verificação de equipamento necessários; limpeza); sequência de operações a realizar (diagramas de barras GANTT; ferramentas informáticas de orçamentação e de planeamento e gestão de projetos e recursos); seleção de ferramentas e equipamentos de produção; elaboração do plano.
- Preparação – estimativa de custos (recursos humanos e recursos materiais); custos (recursos; operação); racionalização de ocupação do espaço; verificação da aplicação das normas de Segurança e Saúde no Trabalho.
- Orçamentação - quantificação de custos (materiais; mão-de-obra; instalações e equipamentos; administrativos; outros); formulário de orçamento.

Aptidões

- Identificar as fases de preparação do trabalho de execução da instalação.
- Interpretar esquemas de ligações e memórias descritivas de projetos.
- Elaborar listas de materiais para a instalação, a partir de projeto.
- Selecionar componentes, materiais, recursos técnicos e humanos para a instalação.
- Sequenciar os trabalhos em fases, etapas e dividir em tarefas.
- Relacionar as fases do trabalho com os recursos técnicos e humanos requeridos
- Aplicar sistemas de custeio baseado nas atividades.
- Utilizar ferramentas de orçamentação, de planeamento e gestão de projetos e de recursos.
- Negociar a aquisição de componentes e sistemas energéticos.
- Orçar o fornecimento de materiais e o serviço de instalação.
- Calcular os custos de implementação das normas e regulamentos.
- Aplicar normas, regulamentos e procedimentos definidos.

Atitudes

- Conduta ética.
- Integridade.
- Disciplina.
- Sentido de organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Cooperação com a equipa.
- Rigor.
- Sentido crítico.
- Escuta ativa.
- Resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Procedimentos de implementação - técnicas de revisão; despiste e tratamento de desconformidades.
- Técnicas de negociação com fornecedores e clientes.
- Normas técnicas e legislação aplicável.
- Sistemas de custeio baseado nas atividades - quantificação de custos.
- Legislação e normas técnicas aplicáveis.

CrITÉrios de Desempenho

Preparar e orçamentar a execução de uma instalação energética

- Adequando os recursos técnicos, humanos e materiais ao projeto de instalação.
- Cumprindo o estabelecido em caderno de encargos.
- Identificando as opções de afetação de recursos mais eficiente.
- Respeitando a legislação e as normas técnicas aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Ferramentas informáticas de orçamentação e de planeamento e gestão de projetos e recursos.
- Software de desenho técnico assistido por computador.
- Documentação técnica.
- Normas e legislação aplicável.

UC03103	Executar a montagem e manutenção de circuitos hidráulicos e pneumáticos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Selecionar e montar componentes em circuitos de hidráulica e pneumática.**

Realizações

- Ensaiair e proceder ao diagnóstico de avarias em circuitos de hidráulica e pneumática.
- Executar a manutenção preventiva e corretiva de circuitos de hidráulica e pneumática.

Conhecimentos

- Mecânica de fluidos – grandezas e unidades; propriedades dos fluidos (viscosidade, massa específica, volume específico, peso específico, pressão, compressibilidade); número de Reynolds; lei de Newton da viscosidade.
- Hidrostática - lei fundamental; pressão e gradiente de pressão; pressão absoluta e pressão relativa; manómetros; princípio de Pascal; impulsão.
- Pneumática e hidráulica – válvulas; vantagens e limitações; simbologia; aplicações.
- Equações fundamentais – leis físicas fundamentais; equação de Bernoulli.
- Escoamentos em condutas – tipos de regime (laminar e turbulento); diagrama de Moody; cálculo de perdas de carga; redes de condutas (em série e em paralelo); medição de caudal.
- Pneumática – produção, tratamento e armazenagem de ar comprimido; compressores pneumáticos (classificação, princípio de funcionamento); instalações de ar comprimido.
- Temporizador pneumático.
- Acessórios de rede hidropneumática - tubagens e ligações, filtros; reservatórios; manómetros; termostatos; conversores de sinal; arrefecedores; aquecedores.
- Válvulas – classificação do corpo (linear e rotativo); tipo de atuador (pneumático, elétrico, hidráulico, manual); ligação de processo; características.
- Sensores e detetores – classificação; características.

Aptidões

- Distinguir pressão absoluta e pressão relativa.
- Caracterizar os tipos de fluidos.
- Caracterizar os tipos de regime de escoamento de fluidos.
- Caracterizar os componentes, equipamentos e as instalações hidráulicas, de ar comprimido e compressores pneumáticos.
- Interpretar um esquema pneumático/hidráulico.
- Relacionar e calcular velocidades, caudais, diâmetros de secções e pressões em condutas.
- Calcular perdas de carga.
- Selecionar material e equipamento hidráulico.
- Selecionar material e equipamento pneumático.
- Selecionar bombas.
- Selecionar ventiladores.
- Executar a montagem de circuitos pneumáticos/hidráulicos.
- Implementar circuitos de acionamento hidráulico de acordo com esquema.
- Implementar circuitos de acionamento pneumático de acordo com esquema.
- Proceder ao diagnóstico de avarias.
- Executar os principais procedimentos de manutenção e de conservação de circuitos hidráulicos/pneumáticos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido crítico.
- Rigor.
- Respeito pelas normas, regulamentos e procedimentos definidos.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Circuitos elementares – esquemas funcionais
- Seleção de bombas – tipos, constituição e características; curvas características; cavitação; golpe de aríete; manutenção e conservação.
- Ventiladores – tipos, constituição e características; manutenção e conservação.
- Procedimentos de manutenção e conservação de circuitos hidráulicos e pneumáticos.
- Procedimentos e técnicas de execução/montagem de circuito hidráulico e pneumático.
- Regras de segurança no manuseamento de equipamentos hidráulicos e pneumáticos.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Ensaiar circuitos electropneumáticos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar a montagem e manutenção de circuitos hidráulicos e pneumáticos

- Adequando os equipamentos e materiais à sua função.
- Segundo o esquema a implementar.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas técnicas aplicáveis.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica.
- Instrumentos e ferramentas.
- Equipamentos, componentes, acessórios de rede e consumíveis de circuitos hidráulicos e pneumáticos.
- Equipamentos de proteção individual.
- Normas e legislação aplicável.

UC03080

Executar operações de serralharia de bancada elementares

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Efetuar a preparação do trabalho e material de base.
- Executar operações manuais simples de bancada.
- Operar máquinas ferramenta simples de furação, corte e enformação de chapas e tubos.

Conhecimentos

- Metrologia – medições diretas e indiretas.
- Desenho técnico – simbologia.
- Ferramentas e instrumentos - instrumentos de traçagem, medida e verificação (tipos e técnicas); ferramentas de bancada; procedimentos de manutenção dos equipamentos.
- Operações elementares de bancada em peças de aço macio – corte com serrote manual e tesoura de chapa; limagem manual de superfícies planas; furação com engenho de furar; roscagem manual, exterior e interior; mandrilagem manual.
- Máquinas ferramenta simples – serrote mecânico, guilhotina, engenho de furar, quinadeira, calandra e máquina de dobrar tubo.
- Operações elementares de maquinação – tabelas e ábacos; corte em serrote mecânico e guilhotina; furação em engenho de furar; dobragem, quinagem e calandragem em máquina de dobrar tubo, quinadeira e calandra.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Utilizar as ferramentas e instrumentos de traçagem, medida e verificação das operações de serralharia de bancada.
- Traçar bissetrizes, perpendiculares, paralelas e ângulos.
- Efetuar operações de limagem de superfícies planas e de arestas.
- Cortar com serrote manual.
- Cortar chapa macia com tesoura e guilhotina.
- Utilizar tabelas e ábacos de velocidades e tipo de broca segundo o material a furar.
- Efetuar furações em engenhos de furar.
- Cortar com serrote mecânico.
- Efetuar a mandrilagem de furos.
- Efetuar roscas exteriores e interiores manualmente.
- Dobrar, quinar e calandrar chapa de aço macio.
- Dobrar tubos.
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Planeamento e organização.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Proatividade.
- Sentido crítico.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Aptidões

- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar operações de serralharia de bancada elementares

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do desenho.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Oficina metalomecânica.
- Estaleiro de obra.

Recursos

- Bancadas de trabalho com torno.
- Instrumentos e ferramentas manuais de bancada.
- Serrote mecânico, guilhotina, engenho de furar, quinadeira, calandra e máquina de dobrar tubo.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Normas e legislação aplicável.

UC03081

Executar operações de maquinação no fabrico de peças

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Executar a preparação de superfícies de peças a maquinar.
- Executar operações manuais simples de bancada.
- Operar tornos mecânicos e fresadoras.

Conhecimentos

- Metrologia – medições diretas e indiretas.
- Desenho técnico – simbologia.
- Ferramentas e instrumentos - instrumentos de traçagem, medida e verificação; ferramentas de bancada.
- Operações elementares de bancada em peças de aço macio – limagem manual em torno de bancada, corte com serrote manual e furação com engenho de furar.
- Máquinas ferramenta simples – serrote mecânico e engenho de furar; operações de corte e furação (elementos característicos); tabelas e ábacos de velocidades de corte, avanço, profundidade e rotação e de tipo de ferramenta e material a maquinar; lubrificação e refrigeração.
- Operações elementares de maquinação – torneamento em torno mecânico e limagem em fresadora.
- Técnicas de execução de peças simples em aço macio.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Utilizar as ferramentas e instrumentos de traçagem, medida e verificação das operações de serralharia de bancada.
- Traçar bissetrizes, perpendiculares, paralelas e ângulos.
- Efetuar operações de limagem de superfícies e de arestas.
- Cortar com serrote manual.
- Utilizar tabelas e ábacos de velocidades e tipo de ferramenta, segundo o material a maquinar.
- Efetuar furações em engenhos de furar.
- Cortar com serrote mecânico.
- Maquinar peças em torno mecânico e fresadora.
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Planeamento e organização.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Proatividade.
- Sentido crítico.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Executar operações de maquinação no fabrico de peças

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do desenho.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Oficina metalomecânica.
- Estaleiro de obra.

Recursos

- Bancadas de trabalho com torno.
- Instrumentos e ferramentas manuais de bancada.
- Serrote mecânico e engenho de furar.
- Máquinas ferramenta – torno mecânico e fresadora.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Normas e legislação aplicável.

UC03082

Executar operações de ligação de peças

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Preparar o posto de trabalho.
- Executar ligações desmontáveis.
- Executar ligações permanentes.
- Executar ligações por interferência ou ajuste.
- Proceder ao acabamento das peças.

Conhecimentos

- Processos de ligação – tipos e terminologia.
- Ferramentas de ligação – tipos e terminologia.
- Preparação de peças e ferramentas.
- Corte – tipos; processos; ferramentas e procedimentos.
- Critérios de seleção de tipos de ligação de peças.
- Roscagem – roscas, parafusos e porcas; ferramentas e procedimentos.
- Rebitagem – tipos; processos; ferramentas e procedimentos.

Aptidões

- Identificar processos e técnicas de ligação.
- Efetuar a preparação de ferramentas.
- Efetuar a preparação de peças.
- Traçar os eixos de simetria.
- Traçar os planos medianos.
- Traçar as furações.
- Efetuar o processo de corte por serragem e por cisalhamento.
- Efetuar o processo de furação.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Planeamento e organização.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Cooperação com a equipa.
- Proatividade.
- Sentido crítico.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Ligações e colagem de materiais não metálicos – tipos de colas; tipos de ligações (assemblagens de madeira); preparação de superfícies; processos e procedimentos de colagem.
- Soldadura – princípios; tipos e processos de soldadura.
- Brasagem – processo; equipamentos e utensílios; procedimentos de preparação de peças, execução do processo e acabamento de peças; fatores de soldabilidade; causas de defeitos.
- Ligação de tubos - técnicas de dobração, de abocardagem de corte e de cravamento; ferramentas e utensílios e procedimentos.
- Acabamento das peças por lixagem, lixagem e polimento.
- Documentação – tabelas técnicas de elementos de ligação; manuais e fichas técnicas.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Selecionar o processo de ligação.
- Unir peças por aparafusamento
- Unir peças por rebitagem
- Unir peças por colagem.
- Unir peças por soldadura.
- Unir peças metálicas por brasagem.
- Unir tubos por abocardagem e cravamento.
- Efetuar os procedimentos de acabamento por lixagem, lixagem e polimento.
- Interpretar desenho e esquemas técnicos e documentação técnica.
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Crítérios de Desempenho

Executar operações de ligação de peças

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Oficina metalomecânica.
- Estaleiro de obra.

Recursos

- Bancadas de trabalho com torno.
- Instrumentos e ferramentas manuais de bancada.

- Serrote mecânico, guilhotina, engenho de furar e ferramentas de furação, quinadeira, calandra e máquina de dobrar tubo, ferramentas de acabamento por polimento.
- Equipamento de soldar tubos.
- Abocardador e alicate de cravar tubos.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Normas e legislação aplicável.

UC03083

Executar soldadura a arco elétrico

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Preparar os equipamentos e consumíveis para execução de operações de soldadura por eletrodo revestido.
- Executar soldadura de estruturas metálicas por eletrodo revestido.
- Preparar os equipamentos e consumíveis para execução de operações de soldadura pelos processos MIG/MAG e TIG.
- Executar soldadura de estruturas metálicas pelos processos MIG/MAG e TIG.

Conhecimentos

- Desenho Técnico – representação de ligações mecânicas permanentes.
- Processos de soldadura a arco elétrico – eletrodo revestido, MIG/MAG, TIG e por pontos.
- Propriedades dos materiais metálicos e transformações metalúrgicas relevantes em processos de soldadura – condutividade térmica e elétrica; pontos de fusão; dilatação térmica; resistência mecânica e à corrosão; dureza e tenacidade; soldabilidade; ductilidade e compatibilidade com materiais de enchimento
- Equipamentos e consumíveis de soldadura.
- Ferramentas manuais de metalomecânica.
- Gases de soldadura e suas aplicações.

Aptidões

- Interpretar desenho técnico de produção de peças.
- Avaliar a compatibilidade de um processo de soldadura com o material de peça a soldar.
- Avaliar as alterações das propriedades originais de uma peça após processo de soldadura.
- Selecionar processos e equipamentos de soldadura para as peças a soldar.
- Selecionar consumíveis de soldadura em função do processo a aplicar e das peças
- Regular equipamentos de soldadura por eletrodo revestido.
- Regular equipamentos de soldadura MIG/MAG e TIG

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido crítico.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Soldadura com elétrodo revestido – tipos; processo; precauções e procedimentos de manutenção da máquina; procedimentos de execução da soldadura.
- Soldadura MIG/MAG – processo; precauções e procedimentos de manutenção da máquina; procedimentos de execução da soldadura.
- Soldadura com arame tubular.
- Soldadura TIG – processo; precauções e procedimentos de manutenção da máquina; procedimentos de execução da soldadura.
- Soldadura de metais de pequena espessura – requisitos e técnicas.
- Soldadura de metais de grande espessura – requisitos e técnicas.
- Acabamento das peças por lixagem, lixagem e polimento.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Preparar peças metálicas para a soldadura pelos processos de elétrodo revestido, MIG/MAG, arame tubular e TIG.
- Utilizar as ferramentas e instrumentos de traçagem, medida e verificação de metalomecânica.
- Aplicar técnicas e procedimentos de soldadura de peças metálicas pelo processo de elétrodo revestido.
- Aplicar técnicas e procedimentos de soldadura de peças metálicas pelos processos MIG/MAG
- Aplicar técnicas e procedimentos de soldadura de peças metálicas pelo processo TIG.
- Efetuar os procedimentos de acabamento por lixagem, lixagem e polimento.
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Executar soldadura a arco elétrico

- Adequando os consumíveis e o processo à peça a soldar.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas de segurança para os procedimentos a efetuar.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Bancadas de trabalho com torno.
- Ferramentas e instrumentos de traçagem, medida e verificação de metalomecânica.

- Equipamentos de soldadura por eletrodo revestido.
- Equipamentos de soldadura MIG/MAG e TIG.
- Consumíveis.
- Sistema de exaustão de fumos
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03086

Dimensionar componentes de circuitos elétricos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Executar a análise de circuitos de corrente contínua e de corrente alternada.
- Executar o cálculo e a seleção de componentes elétricos.

Conhecimentos

- Eletricidade – corrente contínua e corrente alternada.
- Circuito elétrico - efeitos da corrente elétrica.
- Grandezas características e unidades de medida da corrente contínua (intensidade, tensão, resistência, resistividade elétrica, outras).
- Grandezas e unidades de medida de energia e potência elétrica.
- Esquemas elétricos – tipos e simbologia.
- Lei de Ohm.
- Associação de resistências – série; paralela e mista.
- Leis de Kirchhoff – lei dos nós e lei das malhas.
- Análise de circuitos em corrente contínua.
- Eletromagnetismo – campo magnético induzido e correntes induzidas.

Aptidões

- Caracterizar corrente contínua e a corrente alternada.
- Caracterizar as principais grandezas elétricas.
- Executar a análise de circuitos simples.
- Executar análise de circuitos com múltiplas fontes de tensão, múltiplas cargas, em série e em paralelo.
- Calcular grandezas elétricas em circuitos com diagramas vetoriais para cargas resistivas, capacitivas e indutivas.
- Calcular grandezas elétricas em circuitos RLC série e paralelo, atendendo ao fator de potência, energia ativa e reativa.
- Caracterizar o eletromagnetismo induzido e correntes induzidas.
- Reconhecer o efeito de Joule.
- Determinar as potências em circuitos de corrente alternada.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Proatividade.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Transformações energéticas; lei e efeito de Joule; potência elétrica; perdas de energia; rendimento da transformação energética.
- Corrente alternada monofásica e trifásica.
- Grandezas características e unidades de medida da corrente alternada – período, frequência, amplitude, fase, valor médio e eficaz.
- Diagramas vetoriais.
- Impedância em circuitos de RLC série e paralelo.
- Lei de Ohm para corrente alternada.
- Análise de circuitos RLC série e paralelo
- Potências em corrente alternada – ativa, reativa e aparente; soma de potências.
- Sistemas trifásicos – tensão simples, tensão composta e sistema equilibrado.
- Compensação de sistemas trifásicos desequilibrados – compensação do fator de potência (bancos de condensadores).
- Ligação de cargas – em estrela; em triângulo; em estrela-triângulo e cargas desequilibradas.
- Software de simulação de circuitos.

Aptidões

- Caracterizar sistemas monofásicos e trifásicos.
- Identificar cargas equilibradas e desequilibradas.
- Calcular bancos de condensadores de compensação do fator potência.
- Efetuar a ligação de receptores em estrela e em triângulo.
- Utilizar programas de simulação de circuitos.

Crítérios de Desempenho

Dimensionar componentes de circuitos elétricos

- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Garantindo o equilíbrio de um sistema trifásico.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Software de desenho e simulação de circuitos elétricos.
- Instalações elétricas monofásicas e trifásicas com, pelo menos, um recetor.
- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricista.
- Documentação técnica.

UC03087

Executar a montagem, reparação e ligação de quadro elétrico à rede

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Elaborar lista de recursos materiais necessários, a partir de projeto de quadro elétrico.**
- **Marcar, em obra, a localização do quadro e passagem de tubo, de cabos e de calhas.**
- **Fixar e montar componentes do quadro elétrico.**
- **Passar cabos e executar as ligações aos componentes do quadro elétrico.**
- **Efetuar testes e ligar quadro elétrico à rede.**

Conhecimentos

- Eletromagnetismo – princípio; características e aplicações – solenoides e eletroímãs.
- Projeto e caderno de encargos de instalações elétricas – memória descritiva e peças desenhadas.
- Desenho esquemático de circuitos – simbologia; esquemas unifilares, multifilares e representação de circuitos de potência, comando e sinalização.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricista.
- Quadro elétrico – descrição; funções; critérios de localização; características e componentes (pente e barramentos, disjuntores; interruptores, contactores; relés térmicos; sinalizadores luminosos e acústicos; transformadores e fontes de alimentação).

Aptidões

- Descrever o funcionamento de atuadores eletromagnéticos.
- Interpretar esquemas de quadros elétricos.
- Caracterizar os quadros elétricos e componentes.
- Interpretar manuais técnicos dos componentes selecionados.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Verificar a cablagem de ligação de um quadro à rede.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Planeamento e organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Preparação para ligação de quadro à rede – cablagem; regras de instalação.
- Regras e procedimentos de montagem, substituição e reparação de quadro elétrico e ligação do quadro à rede de baixa tensão – fixação do quadro; montagem do barramento de neutro e de terra; instalação dos disjuntores, geral e parciais, dos interruptores, dos contactores e dos relés; ligação de cabos e ligação à terra; teste ao diferencial e verificação da resistência de isolamento dos circuitos; ligação ao contador.
- Quadro elétrico para sistemas de aquecimento - descrição geral e funções dos componentes – circuito de comando; circuito de potência; quadro para circuito monofásico; quadro para circuito trifásico; cablagem e terminais.
- Testes e verificação – testes de continuidade; verificação de ligação à terra; teste de funcionamento dos dispositivos de proteção de equipamentos e pessoas.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT); competências de intervenção do técnico.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Verificar e corrigir o funcionamento dos componentes de um quadro elétrico.
- Verificar e corrigir o funcionamento dos componentes de quadro com circuito de alimentação monofásico e trifásico de sistemas de aquecimento.
- Executar os procedimentos de montagem de componentes de um quadro elétrico.
- Ligar o quadro ao contador.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de um quadro elétrico.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar a montagem, reparação e ligação de quadro elétrico à rede

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.

- Edifícios de comércio e serviços.
- Instalações industriais.

Recursos

- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC00668

Executar a instalação de motores elétricos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Executar a instalação de motores de corrente alternada trifásicos e monofásicos.
- Executar a instalação de motores de corrente contínua.
- Instalar e configurar variadores de velocidade.
- Diagnosticar e ensaiar motores elétricos

Conhecimentos

- Esquemas unifilares, multifilares e representação de circuitos de potência, comando e sinalização.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricitista.
- Tipos de motores elétricos – motores de corrente contínua e de corrente alternada.
- Motores assíncronos de corrente alternada trifásica – características; placa de terminais e convenções.
- Motores de corrente alternada monofásica – características; placa de terminais e convenções.
- Arranque e regime de funcionamento de motores trifásicos – ligação estrela-triângulo.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Caracterizar os motores elétricos de corrente contínua e de corrente alternada.
- Caracterizar os dispositivos de comando e controle de motores elétricos.
- Selecionar técnicas de arranque de motores de corrente alternada trifásica e monofásica.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Arrancadores progressivos – barramento de potência e de comando; esquemas de instalação; regulações.
- Tipos de arranque do motor monofásico.
- Sistemas de regulação de velocidade dos motores assíncronos trifásicos.
- Sistemas de regulação de velocidade com variadores de frequência – tipos; características; regras de instalação; configuração inicial.
- Procedimentos de instalação e substituição de motores monofásicos e trifásicos.
- Medições de funcionamento de motores elétricos.
- Procedimentos e técnicas de detecção e resolução de avarias.
- Motores elétricos de corrente contínua – características; procedimentos de instalação.
- Critérios de seleção de motores e controladores de velocidade.
- Aparelhagem de comando, potência e proteção.
- Corte e seccionamento.
- Ligação à terra - princípios de funcionamento; procedimentos.
- Proteção contra contactos diretos e indiretos.
- Proteção contra sobreintensidades.
- Proteção contra sobretensões.
- Proteção contra curto-circuitos.
- Critérios de seleção de dispositivos de proteção.
- Sinalização de defeito e funcionamento.

Aptidões

- Executar a ligação de circuitos de potência e de comando com relés e contactores.
- Executar a ligação de circuitos de arranque de máquinas elétricas com contactores.
- Selecionar, montar e parametrizar variadores de velocidade para máquinas de corrente alternada trifásica.
- Efetuar a ligação de circuitos de proteção de máquinas elétricas.
- Verificar o funcionamento de motores elétricos e avarias em circuitos elétricos de potência, sinalização e comando.
- Aplicar as técnicas de diagnóstico e resolução de avarias em máquinas elétricas.
- Executar a manutenção da ligação de motores elétricos.
- Efetuar a ligação de circuitos de sinalização de funcionamento e de defeito.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Diretiva Máquinas
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT); competências de intervenção do técnico.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar a instalação de motores elétricos

- Adequando o método de arranque às características da máquina.
- Cumprindo os procedimentos definidos
- Adequando as ligações de comando e os parâmetros dos variadores eletrônicos de velocidade.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricista.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação
- Equipamentos de proteção individual.
- Manual técnico dos equipamentos.
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03104

Instalar sistemas solares térmicos em termossifão

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Preparar a execução da instalação.
- Fixar os componentes da instalação e executar as ligações hidráulicas e elétricas do sistema.
- Regular os componentes e efetuar testes ao sistema térmico em termossifão.
- Instruir o utilizador para um uso eficiente da instalação.

Conhecimentos

- Sistemas solares térmicos em termossifão (direto).
- Heliotecnia – tipos de radiação solar; conversão de energia solar movimento terra-sol; orientação e inclinação; curvas de penalização; determinação de sombras e coordenadas do sol; componentes do espectro solar; efeito estufa; aparelhos de medição da radiação.
- Aproveitamento da energia solar - captação máxima de energia solar; balanço de energia; ganho térmico; perda térmica.
- Coletor solar térmico - princípio de funcionamento; orientação e inclinação de coletores solares; coletor solar plano e coletor solar parabólico (CPC); tubos de vácuo.
- Tipos de ligação entre coletores - em série; paralelo, em paralelo de canais; em combinação série paralelo e paralelo de canais; equilíbrio hidráulico nas ligações.
- Coletores solares térmicos - procedimentos de instalação.
- Recursos materiais para a execução – equipamentos, componentes e acessórios do sistema térmico em termossifão; instruções de montagem de equipamentos; esquemas hidráulicos, mecânicos e elétricos; instrumentos e ferramentas.
- Projeto da instalação e caderno de encargos.
- Procedimentos de preparação e utilização de máquinas e ferramentas de cortar, dobrar, abocardar, cravar e soldar tubo.

Aptidões

- Caracterizar sistemas solares térmicos em termossifão.
- Caracterizar a energia solar.
- Identificar as técnicas de captação máxima de energia solar.
- Realizar o estudo energético de coletores solares.
- Definir a orientação ideal de coletores solares.
- Definir a inclinação ideal dos coletores solares.
- Caracterizar um coletor solar térmico.
- Interpretar as instruções técnicas de componentes e equipamentos.
- Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, a localização dos componentes da instalação a partir do projeto
- Preparar e utilizar instrumentos, máquinas e ferramentas para execução da instalação.
- Executar a fixação da estrutura em cobertura e dos componentes do sistema solar térmico em termossifão.
- Executar a colocação de válvulas e as ligações hidráulicas do sistema solar térmico em termossifão.
- Executar ligações elétricas do sistema.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho.
- Assertividade na comunicação.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Procedimentos de utilização de instrumentos de medida e controlo – manómetros, termómetros e multímetro.
- Procedimentos de utilização de instrumentos de medida e ferramentas de electricista.
- Procedimentos de utilização de instrumentos e ferramentas de testes – bomba de água para lavagem, enchimento e drenagem; bomba de pressão para verificação de estanqueidade.
- Técnicas e procedimentos de fixação de estruturas em cobertura inclinada e de depósitos horizontais.
- Técnicas e procedimentos de colocação de válvulas de segurança, de passagem, misturadora e de retenção.
- Técnicas e procedimentos de execução de junções soldadas, de brasagem por capilaridade, de união por pressão, de união por compressão e de ligações roscadas de tubagem.
- Técnicas e procedimentos de colocação de isolamento térmico em tubagem.
- Procedimentos de lavagem, enchimento e pressurização do circuito de água.
- Dispositivos de prevenção da legionella pneumophila – tipos, características; técnicas e procedimentos de instalação.
- Técnicas e procedimentos de testes de estanqueidade e funcionais para verificação do cumprimento dos normativos de eficiência energética aplicável.
- Procedimentos para utilização eficiente da instalação – operação do sistema; procedimentos exteriores ao sistema para otimização da eficiência global; procedimentos de manutenção e conservação primária; procedimentos em caso de necessidade de desativação temporária e permanente da instalação.
- Equipamentos de proteção individual.

Aptidões

- Executar a colocação de isolamento térmico em tubagens.
- Executar a lavagem, enchimento e pressurização do circuito de água.
- Executar a montagem de dispositivos de prevenção da legionella pneumophila.
- Verificar e afinar os parâmetros de funcionamento dos equipamentos e a estanqueidade do sistema.
- Executar os procedimentos de teste do sistema solar térmico em termosifão.
- Proceder ao arranque da instalação solar térmica.
- Informar o cliente e utilizador sobre os procedimentos a executar para utilização eficiente da instalação.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas técnicas relativas a componentes e sistemas solares térmicos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Legislação, normas técnicas e certificação de componentes e sistemas solares térmicos.
- Legislação relativa a eficiência energética – Sistema de Certificação de Edifícios relativa ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉRIOS de Desempenho

Instalar sistemas solares térmicos em termossifão

- Respeitando o projeto e caderno de encargos.
- Otimizando a orientação e inclinação do coletor.
- Adequando os equipamentos e materiais à função.
- Assegurando a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Edifícios de serviços.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica.
- Equipamentos, componentes, tubagem e acessórios do sistema solar térmico em termossifão.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Máquinas e ferramentas de cortar, dobrar, abocardar, cravar e soldar tubo.
- Equipamentos de soldadura e brasagem.
- Instrumentos de medida e controlo de pressão, temperatura e grandezas elétricas.
- Ferramentas de eletricista.
- Equipamento de lavagem, enchimento e drenagem de tubagem.
- Instrumentos e ferramentas de testes de estanqueidade.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC03105

Instalar sistemas solares térmicos de circulação forçada

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Preparar a execução da instalação térmica de circulação forçada com grupo hidráulico não pré-montado.
- Fixar os componentes da instalação e executar as ligações hidráulicas e elétricas do sistema.
- Regular os componentes e efetuar testes ao sistema térmico de circulação forçada.
- Instruir o utilizador para um uso eficiente da instalação.

Conhecimentos

- Sistemas solares térmicos de circulação forçada com grupo hidráulico não pré-montado – circuito primário e circuito secundário; fluido de transferência térmica com anticongelante.
- Heliotecnica – tipos de radiação solar; conversão de energia solar movimento terra-sol; orientação e inclinação; curvas de penalização; determinação de sombras e coordenadas do sol; componentes do espectro solar; efeito estufa; aparelhos de medição da radiação.
- Aproveitamento da energia solar - captação máxima de energia solar; balanço de energia; ganho térmico; perda térmica.
- Coletor solar térmico - princípio de funcionamento; orientação e inclinação de coletores solares; coletor solar plano e coletor solar parabólico (CPC); tubos de vácuo.
- Tipos de ligação entre coletores - em série; paralelo, em paralelo de canais; em combinação série paralelo e paralelo de canais; equilíbrio hidráulico nas ligações.
- Coletores solares térmicos - procedimentos de instalação.
- Recursos materiais para a execução – equipamentos, componentes e acessórios do sistema térmico indireto; instruções de montagem de equipamentos; esquemas hidráulicos, mecânicos e elétricos; instrumentos e ferramentas.

Aptidões

- Caracterizar sistemas solares térmicos de circulação forçada.
- Caracterizar a energia solar.
- Identificar as técnicas de captação máxima de energia solar.
- Realizar o estudo energético de coletores solares.
- Definir a orientação ideal de coletores solares.
- Definir a inclinação ideal dos coletores solares.
- Caracterizar um coletor solar térmico.
- Interpretar as instruções técnicas de componentes e equipamentos.
- Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, a localização dos componentes da instalação a partir do projeto
- Preparar e utilizar instrumentos, máquinas e ferramentas para execução da instalação.
- Executar a fixação da estrutura em cobertura e dos componentes do sistema solar térmico em termossifão.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Assertividade na comunicação.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Projeto da instalação e caderno de encargos.
- Procedimentos de preparação e utilização de máquinas e ferramentas de cortar, dobrar, abocardar, cravar e soldar tubo.
- Procedimentos de utilização de instrumentos de medida e controlo – manómetros, termómetros e multímetro.
- Procedimentos de utilização de instrumentos de medida e ferramentas de eletricista.
- Procedimentos de utilização de instrumentos e ferramentas de testes – bomba de água para lavagem, enchimento e drenagem; bomba de pressão para verificação de estanqueidade.
- Técnicas e procedimentos de fixação de estruturas em cobertura.
- Técnicas e procedimentos de fixação do coletor solar à estrutura.
- Técnicas e procedimentos de fixação de depósitos.
- Procedimentos de instalação do Grupo Hidráulico.
- Procedimentos de colocação de válvulas de segurança, de passagem, misturadora, de retenção, reguladora de caudal e bypass à bomba.
- Procedimentos de colocação do permutador de calor externo e vaso de expansão.
- Técnicas e procedimentos de execução de junções soldadas, de brasagem por capilaridade, de união por pressão, de união por compressão e de ligações roscadas de tubagem.
- Técnicas e procedimentos de colocação de isolamento térmico e forra mecânica em tubagem.
- Procedimentos de lavagem, enchimento e pressurização do circuito primário.

Aptidões

- Executar a colocação de válvulas e as ligações hidráulicas do sistema solar térmico em termossifão.
- Executar as ligações e instalação elétrica do sistema.
- Executar a colocação de isolamento térmico em tubagens.
- Executar a lavagem, enchimento e pressurização do circuito primário.
- Executar a montagem de dispositivos de prevenção da legionella pneumophila.
- Verificar e afinar os parâmetros de funcionamento dos equipamentos e a estanqueidade do sistema.
- Executar os procedimentos de teste do sistema solar térmico em termossifão.
- Proceder ao arranque da instalação solar térmica.
- Informar o cliente e utilizador sobre os procedimentos a executar para utilização eficiente da instalação.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas técnicas relativas a componentes e sistemas solares térmicos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Dispositivos de prevenção da legionella pneumophila – tipos, características; técnicas e procedimentos de instalação.
- Procedimentos de instalação e regulação do comando diferencial.
- Procedimentos de verificação de parâmetros elétricos de funcionamento dos sistemas auxiliares.
- Técnicas e procedimentos de testes de estanqueidade e funcionais para verificação do cumprimento dos normativos de eficiência energética aplicável.
- Procedimentos para utilização eficiente da instalação – operação do sistema; procedimentos exteriores ao sistema para otimização da eficiência global; procedimentos de manutenção e conservação primária; procedimentos em caso de necessidade de desativação temporária e permanente da instalação.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Legislação, normas técnicas e certificação de componentes e sistemas solares térmicos.
- Legislação relativa a eficiência energética – Sistema de Certificação de Edifícios relativa ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Instalar sistemas solares térmicos de circulação forçada

- Respeitando o projeto e caderno de encargos.
- Otimizando a orientação e inclinação do coletor.
- Adequando os equipamentos e materiais à função.
- Assegurando a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Edifícios de comércio e serviços.
- Instalações industriais.
- Piscinas aquecidas.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica.
- Equipamentos, componentes, tubagem e acessórios do sistema solar térmico.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Máquinas e ferramentas de cortar, dobrar, abocardar, cravar e soldar tubo.
- Equipamentos de soldadura e brasagem.
- Instrumentos de medida e controlo de pressão, temperatura e grandezas elétricas.
- Ferramentas de eletricista.
- Equipamento de lavagem, enchimento e drenagem de tubagem.
- Equipamento para carregamento do circuito primário com anticongelante.
- Instrumentos e ferramentas de testes de estanqueidade.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC03106	Instalar caldeira com recuperador de calor em sistemas solares térmicos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Fixar a caldeira.**
- **Executar as ligações hidráulicas e elétricas da caldeira ao sistema solar térmico.**
- **Regular a caldeira e sistemas auxiliares.**
- **Efetuar testes de funcionamento da caldeira e sistemas auxiliares.**

Conhecimentos

- Equipamentos de queima de biomassa sólida - certificação e especificação da instrumentação de controlo exigida.
- Especificações técnicas dos equipamentos de queima - esquema de montagem; manual de instalação; especificações do fabricante; manual de funcionamento; checklist para inspeção dos elementos.
- Procedimentos de instalação, arranque e regulação de sistemas de biomassa - critérios de localização e posicionamento dos componentes; fixação; integração com o sistema solar térmico; sistema de exaustão de fumos; abastecimento de biomassa; ligação elétrica do sistema de controlo, alimentação e exaustão e ligações hidráulicas; conexão ao sistema de recuperação de calor (ar/água quente); requisitos prévios de arranque; procedimentos de regulação dos parâmetros de funcionamento.
- Equipamentos de testes de combustão - tipo e função; características e princípios de funcionamento; requisitos de calibração dos equipamentos de testes; procedimentos de medição de emissões, pressões, temperaturas e grandezas elétricas.
- Ferramentas e instrumentos de medida.
- Equipamentos de proteção individual.
- Legislação e normalização sobre eficiência energética e ambiental aplicável aos sistemas de bioenergia.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Caracterizar uma caldeira e sistemas auxiliares.
- Interpretar manuais e catálogos técnicos da caldeira a instalar.
- Definir a localização e posicionamento da caldeira e sistemas auxiliares.
- Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, a localização da caldeira e sistemas auxiliares a partir do projeto e definição da localização e posicionamento.
- Preparar instrumentos e ferramentas para execução da instalação.
- Executar a fixação da caldeira e sistemas auxiliares.
- Executar as ligações hidráulicas e elétricas da caldeira com recuperador de calor aos sistemas auxiliares e ao sistema solar térmico.
- Afinar os parâmetros de funcionamento dos componentes do sistema.
- Executar os procedimentos de arranque.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Instalar caldeira com recuperador de calor em sistemas solares térmicos

- Otimizando a localização e posicionamento.
- Adequando os equipamentos e materiais à função.
- Assegurando a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.
- Cumprindo os procedimentos definidos.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Edifícios de comércio e serviços.
- Instalações industriais.
- Piscinas aquecidas.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamentos de soldadura e brasagem.
- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricista.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC03107	Instalar bomba de calor aerotérmica
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Fixar as unidades interna e externa e as ligações hidráulicas da bomba de calor aerotérmica.**
- **Executar as ligações elétricas da bomba de calor aerotérmica.**
- **Proceder ao carregamento do fluido frigorígeno.**
- **Executar testes de estanqueidade e ajustar parâmetros de funcionamento da instalação.**
- **Instruir o utilizador para um uso eficiente da instalação.**

Conhecimentos

- Princípios termodinâmicos; ciclo de Carnot; fluido frigorígeno.
- Bombas de Calor - princípio de funcionamento; vantagens e desvantagens; tipos (atmosféricas e geotérmicas); aplicações.

Aptidões

- Descrever os princípios de funcionamento de uma bomba de calor.
- Identificar as vantagens das bombas de calor face aos restantes sistemas de aquecimento.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.

Conhecimentos

- Componentes do circuito de bombas de calor – descrição; funções; características.
- Acessórios de bombas de calor.
- Bombas de calor para AQS e para climatização.
- Bombas de calor reversíveis para climatização – sistema inverter.
- Integração de bombas de calor aerotérmicas em sistemas solares térmicos.
- Bombas de calor atmosféricas - informação técnica; manuais e catálogos de fabricantes; modos de funcionamento e controlo; procedimentos de instalação; procedimentos de manutenção.
- Parâmetros característicos do ciclo de uma bomba de calor atmosférica e geotérmica - parâmetro de desempenho (COP); índice de Eficiência de Energia (EER); fator de Desempenho Sazonal (SPF); cálculos de dimensionamento; critérios de seleção de bombas de calor; critérios de localização das unidades interior e exterior.
- Fluido refrigerante – características; impacto ambiental; técnicas e procedimentos de recolha, recuperação e carregamento.
- Técnicas e procedimentos de testes de estanqueidade e funcionais.
- Procedimentos de instalação de disjuntores em quadro elétrico.
- Ferramentas e instrumentos de medida.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Enquadramento técnico-regulamentar das instalações de bombas de calor.

Aptidões

- Interpretar manuais técnicos da bomba a instalar.
- Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, a localização das unidades interior e exterior da bomba de calor a partir do projeto e definição da localização e posicionamento.
- Preparar instrumentos e ferramentas para execução da instalação.
- Executar a fixação das unidades interior e exterior da bomba de calor.
- Efetuar as ligações das tubagens de bombas de calor aerotérmicas.
- Efetuar as ligações dos acessórios previstos nos manuais de bombas de calor geotérmicas.
- Executar os procedimentos de montagem de disjuntores em quadro elétrico para circuito de alimentação de bombas de calor aerotérmicas.
- Efetuar as ligações elétricas de bombas de calor.
- Efetuar as ligações de apoio solar de bombas de calor aerotérmicas.
- Efetuar as ligações dos acessórios previstos nos manuais de bombas de calor aerotérmicas.
- Executar os procedimentos de recolha, recuperação e carregamento do fluido refrigerante.
- Proceder ao comissionamento e à parametrização de bombas de calor aerotérmicas
- Informar o cliente e utilizador sobre os procedimentos a executar para utilização eficiente da instalação.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.

Atitudes

- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho.
- Assertividade na comunicação.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Instalar bomba de calor aerotérmica

- Considerando os critérios de localização das unidades interior e exterior.
- Adequando os equipamentos e materiais à função.
- Assegurando a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Edifícios de comércio e serviços.
- Instalações industriais.
- Piscinas aquecidas.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamento para recolha, recuperação e carregamento de fluido frigorígeno.
- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricitista.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC03108

Efetuar a manutenção e reparação de sistemas térmicos

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Planificar os trabalhos de manutenção.**

Realizações

- Executar a manutenção preventiva de um sistema térmico.
- Diagnosticar e reparar componentes de um sistema térmico.
- Regular o funcionamento de cada componente e do sistema térmico.
- Efetuar testes de funcionamento ao sistema térmico.

Conhecimentos

- Sistemas térmicos – constituição e funcionamento.
- Características; tipos de instalação e procedimentos de manutenção de equipamentos de produção de calor convencionais – gerador de calor; esquentadores; termoacumuladores elétricos; sistemas de expansão direta e cogeração.
- Documentação técnica - informação técnica de fabricantes; ábacos; gráficos; outra.
- Funcionamento e regulação de sistemas térmicos - sistemas de comando; parâmetros de leitura e de configuração; sondas de temperatura do comendo diferencial.
- Acompanhamento e verificação de instalações - vistoria de instalações; procedimentos de diagnóstico de anomalias; monitorização de instalações e de instrumentação.
- Procedimentos para desativação temporária de sistema térmico.
- Procedimento no caso de não reparação de avaria.
- Caldeiras - classificação; funcionamento; sistemas de combustão e descarga; procedimentos de manutenção.
- Sistemas de regulação da alimentação de biocombustível/ar, da exaustão de fumos, do sistema de recuperação de calor e dos sistemas de controlo – procedimentos de regulação dos parâmetros de funcionamento

Aptidões

- Localizar e caracterizar os componentes num sistema térmico.
- Verificar e afinar os parâmetros de funcionamento dos equipamentos.
- Interpretar informação e instruções técnicas de componentes e equipamentos.
- Preparar e utilizar instrumentos, máquinas e ferramentas para execução da manutenção.
- Detetar anomalias de funcionamento e avarias de componentes do sistema térmico.
- Executar a desativação temporária do sistema térmico.
- Substituir componentes e equipamentos do sistema térmico.
- Executar a colocação de isolamento térmico em tubagens.
- Executar a lavagem, enchimento e pressurização do circuito de água.
- Executar os procedimentos de recolha, recuperação e carregamento de um fluido frigorígeno.
- Executar ligações elétricas do sistema.
- Verificar e afinar os parâmetros de funcionamento dos equipamentos e a estanqueidade do sistema.
- Executar os procedimentos de teste do sistema térmico.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Depósitos – tipos; material; estratificação térmica no interior; proteção contra corrosão (colocação; procedimentos de verificação, substituição e manutenção de ânodo); procedimentos de conservação.
- Unidades emissoras de calor – características; tipos de instalação e procedimentos de manutenção.
- Grupo Hidráulico – características e componentes, procedimentos de manutenção.
- Vaso de expansão – características; técnica de acerto da pressão da membrana.
- Tubagem, acessórios e isolamento térmico – material; tipos de junções; corrosão; procedimentos substituição e de conservação.
- Fluido de transferência térmica do circuito primário de sistemas solares térmicos indiretos – características; vantagens e desvantagens, parâmetros e procedimentos de verificação e substituição, lavagem, enchimento e purga do circuito; testes de estanquidade.
- Técnicas e procedimentos de substituição de isolamento térmico e forra mecânica em tubagem.
- Bombas de calor atmosféricas - informação técnica; modos e parâmetros de funcionamento e controlo; procedimentos de manutenção de bombas de calor atmosféricas.
- Fluido frigorígeno – características; impacto ambiental; técnicas e procedimentos de recolha, recuperação e carregamento.
- Procedimentos de verificação de parâmetros elétricos de funcionamento dos sistemas auxiliares.
- Procedimentos de reinício do sistema térmico após reparação.
- Testes de combustão – requisitos de manutenção e calibração dos equipamentos de testes; procedimentos de medição de emissões, pressões, temperaturas e grandezas elétricas.

Aptidões

- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Técnicas e procedimentos de testes de estanqueidade e funcionais para verificação do cumprimento dos normativos de eficiência energética aplicável.
- Relatório de reparação de avarias.
- Ferramentas e instrumentos de medida e de testes.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Legislação e normas técnicas aplicadas aos componentes e sistemas solares térmicos.
- Legislação relativa a eficiência energética – Sistema de Certificação de Edifícios relativa ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Efetuar a manutenção e reparação de sistemas térmicos

- Cumprindo os requisitos legais aplicáveis aos equipamentos e instalações.
- Cumprindo o protocolo de manutenção do fabricante.
- Cumprindo os procedimentos definidos internamente.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Edifícios de comércio e serviços.
- Instalações industriais.
- Piscinas aquecidas.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.

- Documentação e manuais técnicos dos equipamentos.
- Equipamentos, componentes, tubagem e acessórios do sistema térmico.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Máquinas e ferramentas de cortar, dobrar, abocardar, cravar e soldar tubo.
- Equipamentos de soldadura e brasagem.
- Instrumentos de medida e controlo de pressão, temperatura e grandezas elétricas.
- Ferramentas de eletricitista.
- Equipamento de lavagem, enchimento e drenagem de tubagem.
- Equipamento para carregamento do circuito primário com anticongelante.
- Equipamento para recolha, recuperação e carregamento de fluido frigorígeno.
- Instrumentos e ferramentas de testes de estanqueidade.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC00493

Executar trabalhos em altura em estruturas e plataformas

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- **Analisar os princípios gerais sobre segurança e saúde no trabalho e sobre trabalhos em altura.**
- **Aplicar medidas e procedimentos de segurança no acesso em estruturas e em plataformas.**
- **Planear e executar o resgate de outrem em altura.**

Conhecimentos

- Segurança e saúde no trabalho – princípios; plano de segurança; plano de prevenção de acidentes.
- Trabalhos em altura - tipologia; legislação e normas aplicáveis no acesso a estruturas e no resgate; normas de segurança perante condições meteorológicas adversas.
- Avaliação de riscos de trabalhos típicos e documentação associada.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) – características e critérios de seleção dos dispositivos e sistemas de proteção anti queda.

Aptidões

- Interpretar as normas relativas à segurança e saúde no trabalho e a trabalhos em altura.
- Interpretar um plano de segurança e de prevenção de acidentes.
- Efetuar a avaliação de riscos de trabalhos em altura em estruturas e resgate.
- Caracterizar os dispositivos e sistemas de proteção anti queda.
- Selecionar os equipamentos de proteção individual e coletiva.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autocontrolo.
- Sentido de organização.
- Assertividade na comunicação.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Técnicas e procedimentos relativos à utilização dos equipamentos e ao acesso; regras de posicionamento e de ligação no acesso a estruturas e a plataformas e em resgate.
- Manutenção periódica dos equipamentos, listagens de verificações e anomalias mais comuns.
- Manuais de procedimentos de manutenção dos fabricantes, fichas de inspeção, verificação periódica e certificação anual.
- Rotulagem e garantia dos equipamentos.
- Materiais e ferramentas – caracterização, finalidade e aplicações.
- Planos e técnicas aplicáveis ao resgate de outrem no acesso a estruturas e resgate.
- Responsabilidades, deveres e direitos das empresas e dos profissionais.
- Carreira profissional, formação, treino e reciclagem.

Aptidões

- Aplicar medidas de prevenção do risco.
- Posicionar estruturas e plataformas.
- Aceder a estruturas e plataformas.
- Posicionar estruturas e plataformas de resgate.
- Aceder a estruturas de resgate.
- Verificar o estado dos equipamentos de proteção, acessos e estruturas.
- Elaborar e aplicar um plano de resgate.
- Identificar as responsabilidades, deveres e direitos das empresas e dos profissionais.

Critérios de Desempenho

Executar trabalhos em altura em estruturas e plataformas

- Considerando os tipos de risco existentes no posto de trabalho e respetivas medidas de segurança e preventivas
- Respeitando as técnicas e procedimentos de utilização dos equipamentos.
- Cumprindo as regras de acesso, de posicionamento e de ligação no acesso a estruturas e resgate.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Equipamentos de proteção coletiva (EPC).
- Documentação técnica dos equipamentos.
- Normativos específicos de segurança e saúde no trabalho.

- Legislação sobre segurança e saúde no trabalho.

UC00034

Colaborar e trabalhar em equipa

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Analisar a identidade pessoal e partilhada e respetivos comportamentos associados.**
- **Colaborar na aplicação de dinâmicas facilitadoras do trabalho em equipa.**
- **Colaborar na definição de estratégias de resolução de problemas e de tomada de decisão.**

Conhecimentos

- Identidade pessoal, social e profissional.
- Fenómenos da dinâmica de grupo - influência social e papel social, normas sociais, atitudes e comportamentos facilitadores e dificultadores, padrão de grupo e motivação individual.
- Trabalho em equipa - fatores pessoais, relacionais e organizacionais.
- Equipa de trabalho - princípios de organização de grupo vs. equipa de trabalho, estilos comportamentais, estrutura e fases de desenvolvimento da equipa, perceção de desempenho individual, formas e técnicas de organização, cooperação e colaboração.
- Comunicação assertiva - verbal e não-verbal, fatores facilitadores e inibidores, canais de comunicação presencial e não presencial.
- Importância da comunicação no trabalho entre equipas - fluxos de comunicação, comunicação vertical e horizontal, feedback do desempenho.
- Técnicas de negociação, resolução de problemas e de tomada de decisão.
- Gestão de tempo - técnicas, planeamento, autoavaliação e otimização das tecnologias.

Aptidões

- Identificar e analisar os estilos comportamentais individuais.
- Identificar as competências individuais.
- Identificar os papéis dos membros da equipa - competências e responsabilidades.
- Reconhecer a fase de desenvolvimento de competências na qual a equipa se encontra.
- Identificar os valores e as principais competências necessárias para a equipa atingir o(s) objetivo(s) traçado(s).
- Colaborar na definição dos mecanismos de coesão e controlo na equipa.
- Colaborar na definição de tarefas e prazos para alcançar os objetivos traçados.
- Participar na execução de tarefas predefinidas para a equipa.
- Aplicar técnicas de comunicação em diferentes contextos.
- Utilizar ferramentas de comunicação.
- Partilhar informação presencialmente e/ou online.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autoconhecimento.
- Automotivação.
- Assertividade.
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Sentido crítico
- Sentido criativo.
- Flexibilidade e adaptabilidade.
- Disponibilidade para aprender.
- Respeito e valorização das diferenças individuais.
- Respeito pela sensibilidade e bem-estar dos outros.

Conhecimentos

- Trabalho online ou teletrabalho - condições facilitadoras, equipas 4D e atitude partilhada.
- Saúde no trabalho.
- Organização das equipas na área profissional.

Aptidões

- Discutir ideias e sugestões em diferentes contextos comunicacionais.
- Trocar conhecimentos e experiências.
- Desenvolver rotinas em equipa em momentos formais, informais, presenciais e online.
- Reconhecer sinais de burnout próprio e/ou dos colegas.
- Identificar os princípios subjacentes à tomada de decisão.
- Selecionar e utilizar técnicas de análise e tomada de decisão.
- Analisar problemas e tomar decisões.

Atitudes

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Colaborar e trabalhar em equipa

- Mobilizando os recursos pessoais para a obtenção dos melhores resultados da equipa.
- Aplicando técnicas de comunicação e negociação adequadas aos interlocutores e ao contexto.
- Gerando oportunidades de desenvolvimento e aprendizagem colaborativa.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Ferramentas de interação, de comunicação e produtividade.
- Recursos multimédia e audiovisuais.

UC00491

Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho em instalações de energia

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Analisar os princípios gerais sobre segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar medidas e procedimentos de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Princípios de segurança e saúde no trabalho.
- Normas e disposições relativas à segurança e saúde no setor da Energia – legislação.
- Plano de segurança do estabelecimento.
- Plano de prevenção de acidentes.
- Plano de prevenção de incêndios.
- Plano de evacuação.
- Plano contra roubos.
- Manuais de segurança.
- Meios e regras de segurança em instalações de energia.
- Equipamentos de proteção individual (EPI), métodos de supressão da negligência e falta de atenção, proteção de máquinas e ergonomia.
- Regras de segurança na condução de equipamento e na movimentação de materiais - normas do vestuário, prevenção de choques elétricos, movimentação de peças pesadas.
- Causas de acidentes no trabalho - acidentes de movimentação, choques e quedas, acidentes provocados por ferramentas e máquinas em movimento, choques elétricos, acidentes provocados por agentes químicos e gases, queimaduras.
- Caixa de primeiros socorros.

Aptidões

- Identificar as normas relativas à segurança e saúde no trabalho.
- Interpretar o plano de segurança do estabelecimento.
- Reconhecer os manuais de segurança.
- Aplicar medidas de prevenção do risco.
- Aplicar os procedimentos em caso de acidente de trabalho.
- Aplicar os procedimentos de emergência.
- Aplicar medidas de prevenção de roubo.
- Distinguir os diferentes tipos de incêndio e respetivos sistemas de deteção e de extinção.
- Aplicar medidas de prevenção de incêndios.
- Utilizar o extintor.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Reportar a emergência.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autocontrolo.
- Sentido de organização.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas normas de segurança.

Conhecimentos

- Situações de emergência - perda de sentidos, feridas aberta e fechada, queimadura, choque elétrico, eletrocussões, ataque cardíaco, entorses ou distensões, envenenamento, queimaduras.
- Causas e tipos de incêndio.
- Sistemas de detecção.
- Tipos de extintores.
- Incêndio - plano de ataque, manipulação de extintores, acionamento do sistema automático.
- Técnicas de extinção de incêndio.

Critérios de Desempenho

Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho em instalações de energia

- Considerando os tipos de risco existentes no posto de trabalho e respectivas medidas de segurança e preventivas.
- Cumprindo as medidas de atuação em emergência.
- Respeitando o protocolo interno definido.

Contexto (de uso de competência)

- Instalações de energia.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Legislação sobre segurança e saúde no trabalho.
- Normativos específicos de segurança e saúde no trabalho.
- Documentação sobre segurança e saúde no trabalho (relatórios, folhetos, brochuras, outros).
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Planos de prevenção de acidentes, de incêndios, de evacuação e de roubo.
- Planos de emergência.

UC OPCIONAIS

Opcionais

UC03109	Dimensionar sistemas solares térmicos híbridos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Definir componentes e layout da instalação solar térmica.
- Efetuar o dimensionamento de cada componente do sistema solar térmico com fonte de calor de apoio.

Conhecimentos

- Sistemas de aquecimento e sistemas solar térmicos – tipos; constituição, funcionamento e características dos componentes.
- Conceção, configuração e esquema de princípio de sistemas – sistemas individuais; sistemas multifamiliares; sistemas de AQS e aquecimento ambiente; sistemas coletivos; piscinas.
- Instalação de AQS - informação técnica; carga térmica e perdas.
- Documentação técnica - informação técnica de fabricantes; ábacos; gráficos; outra.
- Programas de cálculo para sistemas solares térmicos – funcionalidades; cálculo do e-solar; impacto de sombreamento; distância entre coletores; outros elementos relevantes.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Definição das necessidades energéticas.
- Dimensionamento e seleção dos elementos constituintes – coletores solares; circuito secundário; válvulas; purgadores; depósitos/ permutadores; ligações do circuito térmico; isolamento térmico; instrumentação de regulação e comando; outros elementos.

Aptidões

- Caracterizar os sistemas solares térmicos de energia renovável e sistemas de aquecimento e de produção de AQS.
- Localizar os componentes e equipamentos de um sistema solar térmico.
- Interpretar informação e instruções técnicas de componentes e equipamentos.
- Aplicar programa de cálculo para sistemas térmicos.
- Dimensionar o volume dos depósitos de acumulação para as necessidades da instalação
- Dimensionar o número de coletores necessário para satisfazer os consumos da instalação
- Dimensionar a estrutura de apoio dos coletores.
- Dimensionar a potência da caldeira/recuperador.
- Definir o traçado das chaminés
- Utilizar os dados do fabricante para o cálculo de vasos de expansão.
- Selecionar a bomba de circulação de acordo com o tipo de ligações dos coletores e respetivos acessórios de montagem.
- Utilizar ábacos e gráficos para dimensionamento de tubagens e isolamentos.

Atitudes

- Cuidado com a apresentação pessoal e postura profissional.
- Rigor.
- Sentido de organização.
- Proatividade.
- Empenho.
- Sentido crítico.
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Assertividade na comunicação.

Conhecimentos

Aptidões

- Dimensionamento da estrutura de apoio de coletores - regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.
- Sistemas de apoio – apoio instantâneo; na acumulação.
- Combustão – tipos de combustível e fontes.
- Produção de calor – gerador de calor; esquentadores; termoacumuladores elétricos; bomba de calor; sistemas de expansão direta e cogeração.
- Caldeiras - classificação das caldeiras (tipologia de construção, de combustível, de montagem, de serviço); funcionamento; sistemas de combustão e descarga e procedimentos de manutenção.
- Dimensionamento de equipamentos de queima de biocombustível/recuperador de calor.
- Bombas de calor atmosféricas - informação técnica; manuais e catálogos de fabricantes; parâmetro de desempenho (COP); índice de Eficiência de Energia (EER); fator de Desempenho Sazonal (SPF); cálculos de dimensionamento; critérios de seleção de bombas de calor.
- Dimensionamento das unidades emissoras de calor.
- Dimensionamento da rede de tubagem - caudal recomendado; caudal fornecido pelo coletor; distribuição de caudal no circuito primário; regulação de caudal (junto dos coletores e junto dos pontos de entrega de energia); cálculo de diâmetro; perdas de carga na tubagem e acessórios de canalização, no permutador; em válvulas e no coletor solar.
- Desenho do caminho crítico.
- Curva característica da instalação, e da bomba de circulação.
- Ponto de funcionamento da bomba de circulação.
- Seleção do grupo hidráulico - critérios de seleção; parâmetros de avaliação, regulação de caudal.

- Elaborar propostas de sistemas térmicos a instalar em formulários tipo.
- Interpretar a legislação e normas relativas a eficiência energética.
- Interpretar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Interpretar o regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas relativas a componentes e sistemas solares térmicos.

Conhecimentos

- Isolamento térmico - material e adequação ao circuito; espessura versus perdas térmicas.
- Dimensionamento do vaso de expansão - influência da estagnação de coletores; influência da temperatura; influência da hidráulica; desenho do coletor e implicações no seu esvaziamento; influência da válvula de segurança; influência da altura manométrica; cálculo do vaso; seleção do vaso de expansão e acerto da pressão membrana.
- Formulários tipo e procedimentos de elaboração de proposta de sistema a instalar.
- Legislação relativa a eficiência energética – Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.
- Normas técnicas em vigor.

Critérios de Desempenho

Dimensionar sistemas solares térmicos híbridos

- Respeitando métodos e considerando instrumentos de dimensionamento.
- Considerando os requisitos de instalação.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica sobre os equipamentos e instalações de aquecimento.
- Software de cálculo de sistemas térmicos.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de

Energias Renováveis

- Legislação relativa a eficiência energética.
- Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.
- Normas técnicas e legislação em vigor.

UC03110	Instalar caldeira a biocombustível
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Fixar a caldeira.**
- **Executar as ligações hidráulicas e elétricas da caldeira ao sistema térmico.**
- **Regular a caldeira e sistemas auxiliares.**
- **Efetuar testes de funcionamento da caldeira e sistemas auxiliares.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

• Bioenergia. • Biomassa sólida - fotossíntese e fluxos de energia na biosfera; armazenamento de energia na forma de biomassa vegetal. • Matéria-prima - biomassa e resíduos florestais, da indústria de madeira, agrícolas, culturas energéticas; outras. • Recolha, transporte e condicionamento da biomassa – secagem, torrefação e densificação. • Conversões energéticas – combustão; gaseificação e pirólise; produção de água quente e vapor; produção de energia elétrica; cogeração; novas tecnologias. • Biocombustíveis líquidos – matérias-primas; formas de utilização dos biocombustíveis líquidos; características e especificações; processos e tecnologias de produção; vantagens energéticas e ambientais; aplicações. • Biogás – técnicas de produção; aplicações; procedimentos e precauções.	• Caracterizar a caldeira a biocombustível e sistemas auxiliares. • Interpretar manuais técnicos da caldeira a instalar. • Definir a localização e posicionamento da caldeira e sistemas auxiliares. • Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, a localização da caldeira e sistemas auxiliares a partir do projeto e definição da localização e posicionamento. • Preparar instrumentos e ferramentas para execução da instalação. • Executar a fixação da caldeira e sistemas auxiliares. • Executar as ligações hidráulicas e elétricas da caldeira e sistemas auxiliares e ao sistema térmico. • Executar a montagem de equipamentos de alimentação e queima de biocombustível.	• Sentido crítico. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Sentido de organização. • Rigor. • Responsabilidade pelas suas ações. • Cooperação com a equipa. • Empenho. • Respeito pelas regras e normas definidas.
---	---	---

Conhecimentos

Aptidões

- Características, especificações e normas aplicáveis.
- Equipamentos de queima de biocombustível – tipos e características; certificação.
- Especificações técnicas dos equipamentos de queima - esquema de montagem; manual de instalação; especificações do fabricante; manual de funcionamento; checklist para inspeção dos elementos.
- Procedimentos de instalação, arranque e regulação de sistemas a biocombustível - critérios de localização e posicionamento dos componentes; fixação; sistema de exaustão de fumos; abastecimento de biomassa; ligação elétrica do sistema de controlo, alimentação e exaustão e ligações hidráulicas; conexão ao sistema de recuperação de calor; requisitos prévios de arranque; procedimentos de regulação dos parâmetros de funcionamento.
- Equipamentos de testes de combustão – tipo e função; características e princípios de funcionamento; requisitos de calibração dos equipamentos de testes; procedimentos de medição de emissões, pressões, temperaturas e grandezas elétricas.
- Ferramentas e instrumentos de medida.
- Equipamentos de proteção individual.
- Legislação e normalização sobre eficiência energética e ambiental aplicável aos sistemas de bioenergia.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

- Afinar os parâmetros de funcionamento dos componentes do sistema.
- Executar os procedimentos de arranque.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Instalar caldeira a biocombustível

- Otimizando a localização e posicionamento.
- Adequando os equipamentos e materiais à função.
- Assegurando a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Instalações industriais.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamentos de soldadura e brasagem.
- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricitista.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC03111	Configurar um sistema geotérmico de baixa entalpia
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Analisar a informação técnica e viabilidade de sistemas geotérmicos de baixa entalpia para climatização e sistema de AQS.**
- **Definir os layouts dos componentes e equipamentos de sistemas geotérmicos de baixa entalpia para climatização e sistema de AQS.**
- **Dimensionar e especificar os componentes, externos e internos, de sistemas geotérmicos de baixa entalpia para climatização e sistema de AQS.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

• Sistemas de geotermia superficial – aplicações; tipos de configuração e classificações; tipos de solo e condições climáticas; avaliação da viabilidade. • Aproveitamento da energia geotérmica – ganhos e perdas térmicas; balanço de energia. • Aspetos condicionantes da geotermia.	• Caracterizar os sistemas de geotermia superficial. • Analisar o solo e o clima local. • Estimar as necessidades de aquecimento e de arrefecimento do espaço. • Definir o tipo de instalação a considerar para o espaço disponível. • Verificar as regulamentações locais e obter as licenças necessárias.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Sentido crítico. • Sentido de organização. • Rigor. • Responsabilidade pelas suas ações. • Cooperação com a equipa.
---	---	--

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Sistema geotérmico superficial fechado – principais métodos de construção dos furos; testes e medições durante e após perfuração; teste de resposta térmica; tipos de sondas geotérmicas; controlo funcional do sistema; estrutura termoativa.

- Sistemas geotérmicos superficiais abertos – aquíferos (tipos e propriedades); métodos construtivos, teste e medições.

- Bomba de calor geotérmica - princípios de transferência térmica no subsolo; critérios de seleção e dimensionamento.

- Geotermia de baixa entalpia.

- Captadores geotérmicos horizontais e verticais – características; critérios de seleção e dimensionamento.

- Permutadores de calor internos (piso radiante, radiadores e ventiloconvectores; AQS) - características; critérios de seleção e dimensionamento.

- Princípios termodinâmicos; ciclo de Carnot; fluido frigorigéneo.

- Bombas de Calor - princípio de funcionamento; vantagens e desvantagens; tipos; aplicações.

- Componentes do circuito de bombas de calor – descrição; funções; características.

- Acessórios de bombas de calor.

- Bombas de calor para AQS (água quente sanitária) e para climatização.

- Bombas de calor reversíveis para climatização – sistema inverter.

- Integração de bombas de calor geotérmicas em sistemas solares térmicos.

- Bombas de calor geotérmicas – informação técnica; manuais e catálogos de fabricantes; modos de funcionamento e controlo.

- Elaborar o balanço energético da instalação.

- Definir os layouts dos componentes e equipamentos da instalação de energia térmica.

- Elaborar proposta de sistema geotérmico sobre elementos a instalar.

- Utilizar ábacos e gráficos para dimensionamento de tubagens, isolamentos, elementos e equipamentos de sistemas geotérmicos.

- Aplicar programa de cálculo para sistemas geotérmicos.

- Executar o cálculo de sistemas de captadores geotérmicos de baixa entalpia para a potência requerida.

- Dimensionar bombas de calor geotérmicas.

- Dimensionar permutadores de calor internos.

- Interpretar manuais técnicos do equipamento a instalar

- Selecionar sistemas de captadores geotérmicos de baixa entalpia e demais elementos e componentes do sistema geotérmico.

- Selecionar bombas de calor geotérmicas.

- Selecionar permutadores de calor internos.

- Interpretar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.

- Interpretar a legislação e normas relativas a eficiência energética.

- Interpretar a legislação e normas regulamentares relativas a licenciamento de sistemas geotérmicos e de instalações de bombas de calor.

- Empenho.

- Assertividade na comunicação.

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Parâmetro de desempenho de uma bomba de calor (COP); índice de Eficiência de Energia (EER); fator de Desempenho Sazonal (SPF); cálculos de dimensionamento; critérios de seleção de bombas de calor; critérios de localização das unidades interior e exterior.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Licenciamento de sistemas geotérmicos – legislação e normas aplicáveis; códigos de eficiência energética; documentação requerida e a elaborar.
- Enquadramento técnico-regulamentar das instalações de bombas de calor.

CrITÉrios de Desempenho

Configurar um sistema geotérmico de baixa entalpia

- Respeitando métodos e considerando instrumentos de dimensionamento adequados.
- Adequando os equipamentos à potência requerida.
- Otimizando a localização e posicionamento.
- Adequando os equipamentos à função.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica sobre os equipamentos e instalações geotérmicas.
- Software de cálculo de sistemas térmicos.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis
- Legislação relativa a eficiência energética.
- Legislação e normas regulamentares relativas a licenciamento de sistemas geotérmicos e de instalações de bombas de calor.
- Normas técnicas e legislação em vigor.

UC03112	Instalar um sistema geotérmico de baixa entalpia
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Instalar captores e bomba de calor geotérmica.
- Instalar o sistema interno de permutadores de calor.
- Regular e testar o funcionamento da instalação.
- Instruir o utilizador para um uso eficiente e manutenção da instalação.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Sistemas de geotermia superficial – aplicações; tipos de configuração e classificações; tipos de solo e principais fatores geológicos na execução. • Aspetos condicionantes da geotermia. • Sistema geotérmico superficial fechado – principais métodos de construção dos furos; testes e medições durante e após perfuração; teste de resposta térmica; tipos de sondas geotérmicas; controlo funcional do sistema; estrutura termoativa. • Sistemas geotérmicos superficiais abertos – aquíferos (tipos e propriedades); métodos construtivos, teste e medições. • Bomba de calor geotérmica - princípios de transferência térmica no subsolo; procedimentos de instalação. • Procedimentos de manutenção e principais problemas em furos de sistema aberto. • Geotermia de baixa entalpia. • Captadores geotérmicos horizontais e verticais – características; procedimentos de instalação. • Permutadores de calor internos (piso/parede radiante, radiadores e ventiloconvectores; AQS) – tipos; características; procedimentos de instalação.	• Caracterizar os sistemas de geotermia superficial. • Marcar, em obra, as localizações dos componentes e equipamentos da instalação. • Interpretar manuais técnicos do equipamento a instalar. • Executar a instalação dos captadores do sistema geotérmico horizontal ou vertical após escavação ou perfuração do terreno, respetivamente. • Efetuar ensaios para verificação do funcionamento do sistema de captadores. • Preparar instrumentos e ferramentas para execução da instalação. • Fixar a bomba e as unidades da bomba de calor geotérmica. • Executar as ligações hidráulicas dos circuitos da bomba, captadores e/ou unidade exterior e elementos do sistema interno de permutadores. • Efetuar as ligações dos acessórios previstos nos manuais de bombas de calor geotérmicas. • Executar os procedimentos de recolha, recuperação e carregamento do fluido frigorigéno. • Executar a instalação de permutadores de calor internos.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Sentido crítico. • Sentido de organização. • Rigor. • Responsabilidade pelas suas ações. • Cooperação com a equipa. • Empenho. • Assertividade na comunicação. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

- Princípios termodinâmicos; ciclo de Carnot; fluido frigorífero.

- Bombas de calor - princípio de funcionamento; vantagens e desvantagens; tipos; aplicações.

- Componentes do circuito de bombas de calor – descrição; funções; características.

- Acessórios de bombas de calor.

- Bombas de calor para AQS (água quente sanitária) e para climatização.

- Bombas de calor reversíveis para climatização – sistema inverter.

- Integração de bombas de calor geotérmicas em sistemas solares térmicos.

- Bombas de calor geotérmicas – informação técnica; manuais e catálogos de fabricantes; modos de funcionamento e controlo; procedimentos de instalação e de manutenção.

- Parâmetros característicos do ciclo de uma bomba de calor - parâmetros fundamentais do desempenho de uma bomba de calor (COP); índice de Eficiência de Energia (EER); fator de Desempenho Sazonal (SPF); critérios de localização das unidades interior e exterior.

- Fluido frigorífero – características; impacto ambiental; técnicas e procedimentos de recolha, recuperação e carregamento.

- Técnicas e procedimentos de testes de estanqueidade e funcionais.

- Procedimentos de instalação de disjuntores em quadro elétrico.

- Ferramentas e instrumentos de medida.

- Equipamentos de proteção individual.

- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

- Efetuar ensaios para verificação do funcionamento do sistema de permutadores.

- Conectar o sistema geotérmico com outros sistemas térmicos.

- Executar os procedimentos de montagem de disjuntores em quadro elétrico para circuito de alimentação de bombas de calor.

- Efetuar as ligações elétricas de bombas de calor.

- Executar testes de estanqueidade e ajustar parâmetros de funcionamento da instalação.

- Informar o cliente e utilizador sobre os procedimentos a executar para operação e manutenção eficiente da instalação.

- Utilizar equipamentos de proteção individual.

- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.

- Aplicar a legislação e normas relativas a eficiência energética.

- Aplicar a legislação e normas regulamentares relativas a instalações de bombas de calor.

- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Conhecimentos

- Enquadramento técnico-regulamentar das instalações de bombas de calor.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Instalar um sistema geotérmico de baixa entalpia

- Considerando os requisitos de instalação.
- Considerando as técnicas e procedimentos de instalação dos componentes.
- Assegurando a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamento para recolha, recuperação e carregamento de fluido frigorígeno.
- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricista.
- Equipamento de prova hidráulica.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC01799	Instalar kit de sistema fotovoltaico para autoconsumo
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Preparar a execução da instalação do sistema fotovoltaico para autoconsumo.
- Fixar estruturas e componentes do sistema fotovoltaico para autoconsumo.

Realizações

- Ligar componentes do sistema fotovoltaico para autoconsumo.
- Executar testes de funcionamento do sistema fotovoltaico para autoconsumo.
- Instruir o utilizador para um uso eficiente da instalação.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Eletricidade – características da corrente contínua e corrente alternada (período, frequência, amplitude, fase, valor médio e eficaz); circuitos (corrente monofásica e trifásica) e esquemas elétricos (simbologia); grandezas características e unidades de medida (intensidade, tensão, resistência, energia e potência); lei de Ohm; associação de resistências (série; paralela e mista). • Transformações energéticas; lei de Joule; potência elétrica; perdas de energia. • Métodos de medição – medição de tensões simples e tensões compostas; medição de resistência de terra. • Organização da zona de trabalho e implementação das medidas de segurança – avaliação de riscos; identificação das atividades e subatividades a realizar; identificação dos fatores de risco presentes nas atividades; identificação dos eventos de risco elevado e danos potenciais; determinação das medidas de segurança a aplicar; delimitação e/ou sinalização da zona de trabalho; condições de execução de trabalho; procedimentos relativos a trabalhos em altura; equipamentos individuais e coletivos de segurança adequados às tarefas a realizar. • Inversor central e micro inversores – funcionamento, aplicação; vantagens e desvantagens. • Sistemas solares fotovoltaicos – terminologia; transporte, manuseamento e acondicionamento dos equipamentos (precauções); enquadramento legal e legislação.	• Medir o valor da resistência de terra. • Avaliar as condições de segurança, os riscos e a sua mitigação. • Determinar as medidas de segurança a aplicar. • Delimitar e/ou sinalizar zona de trabalho. • Preparar e utilizar instrumentos, máquinas e ferramentas para execução da instalação. • Executar a fixação da estrutura metálica de suporte. • Executar a análise do sombreamento. • Elevar materiais e equipamentos. • Fixar painéis fotovoltaicos. • Passar cabos. • Executar a montagem e ligação de inversor central e microinversores. • Executar as ligações à terra. • Executar a montagem do quadro de proteção AC. • Executar a instalação dos equipamentos de monitorização local e remota. • Executar ligações por meio de acessórios de cravação. • Executar a montagem e ligação de equipamentos no quadro elétrico do cliente.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Sentido crítico. • Sentido de organização. • Rigor. • Responsabilidade pelas suas ações. • Cooperação com a equipa. • Empenho. • Assertividade na comunicação. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Procedimentos da instalação – fases de implementação; critérios de seleção do local da instalação, determinação da orientação e inclinação ideais; método de análise de sombreamento; medição e registo; superfície de instalação (tipos e características); estruturas de fixação (tipos; regras e procedimentos de montagem); inversor central e micro inversores (definição do local e fixação; função e ligação; pontos de injeção na instalação de consumo e soluções; passagem de cabos); proteção contra contactos diretos e indiretos; rede de terras (automatismo das proteções e equipotencialidade do sistema; interpretação dos valores da resistência de terra; compatibilização da proteção diferencial com o valor de terra; ligações à terra (painéis ou módulos, estruturas, inversor central e microinversores); aparelhagem de proteção, corte e seccionamento; quadros de proteção AC (tipos, função, constituição; interruptor diferencial, contador local e medidor remoto; acessórios de ligação; tipos de ligação à instalação de consumo; ensaio e colocação em funcionamento; anomalias em sistemas solares fotovoltaicos (causa do lado DC, do lado AC e despistes de anomalias nos microinversores; comunicação assertiva com o cliente.

- Equipamentos de proteção individual - fato de trabalho; botas de proteção mecânica com sola anti estática; capacete com viseira incorporada anti UV; luvas de proteção mecânica; luvas de proteção mecânica com punho siliconizado; luvas dielétricas da classe 0 ou 00; arnês para-quedas com cinto de trabalho incorporado; amortecedor de quedas; para-quedas deslizante.

- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Executar a ligação do sistema ao quadro elétrico do cliente.
- Executar os testes de armazenamento e funcionamento.
- Executar o despiste de anomalias.
- Colocar o sistema fotovoltaico em funcionamento
- Informar o cliente e utilizador sobre os procedimentos a executar para a operação e manutenção eficiente da instalação.
- Utilizar o equipamento de proteção individual.
- Aplicar os procedimentos em vigor para trabalhos em altura.
- Zelar pela sua segurança e pela de terceiros.
- Aplicar as normas técnicas e legislação relativa a instalações elétricas e sistemas solares fotovoltaicos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉRIOS de Desempenho

Instalar kit de sistema fotovoltaico para autoconsumo

- Garantindo a orientação e inclinação ideais dos painéis fotovoltaicos.
- Assegurando a equipotencialidade do sistema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.

- Edifícios de comércio e serviços.
- Instalações industriais.

Recursos

- Documentação técnica.
- Equipamentos, componentes, cabos e acessórios do sistema fotovoltaico.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Instrumentos de medida e controlo de grandezas elétricas.
- Ferramentas de eletricitista.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC03098	Executar instalações elétricas residenciais
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Elaborar lista de recursos materiais necessários, a partir de projeto de instalação elétrica residencial.**
- **Marcar, em obra, a localização do quadro elétrico, dos equipamentos e da passagem de tubo e calhas.**
- **Passar e executar ligações de fios e cabos dos circuitos de iluminação e de tomadas a quadro elétrico e caixas de derivação.**
- **Fixar e montar componentes do quadro elétrico e executar ligações da aparelhagem técnica à cablagem.**
- **Efetuar testes e ligar quadro elétrico à rede.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Projeto e caderno de encargos de instalações elétricas – memória descritiva e peças desenhadas. • Desenho esquemático de circuitos – simbologia. • Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricitista. | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar projetos de instalações elétricas. • Interpretar esquemas de circuitos elétricos. • Caracterizar os aparelhos de proteção e suas aplicações. • Caracterizar a aparelhagem técnica e acessórios. | <ul style="list-style-type: none"> • Cuidado com a apresentação pessoal e postura profissional. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Planeamento e organização. • Responsabilidade pelas suas ações. • Cooperação com a equipa. |
|---|--|---|

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Instalações elétricas simples, à vista ou embebedas – quadro elétrico, circuito de iluminação e circuito de tomadas (características e componentes).
- Quadro elétrico – descrição; características e componentes (pente e barramentos; disjuntores geral e parciais; interruptores).
- Preparação para ligação de quadro à rede – cablagem; regras de instalação.
- Regras e procedimentos de montagem, substituição e reparação de quadro elétrico e ligação do quadro à rede de baixa tensão – fixação do quadro; montagem do barramento de neutro e de terra; instalação dos disjuntores, geral e parciais, dos interruptores; ligação de cabos e ligação à terra; teste ao diferencial e verificação da resistência de isolamento dos circuitos; ligação ao contador.
- Circuito de iluminação – fios e cablagem; calhas técnicas e tubos; aparelhagem (interruptores, comutadores; telerruptores; automáticos; sensores e detetores); acessórios (caixas de derivação, apliques, casquilhos, lâmpadas; outros).
- Circuito de tomadas – fios e cablagem; calhas técnicas e tubos; aparelhagem técnica (tomadas) e acessórios (caixas de derivação, uniões, outros).
- Circuito de terra de proteção.
- Circuitos domésticos.
- Montagem e ligação de circuitos elétricos – procedimentos e técnicas de montagem de instalações elétricas de baixa tensão.
- Testes e verificação – testes de continuidade; verificação de ligação à terra; teste de funcionamento dos dispositivos de proteção de equipamentos e pessoas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT); competências de intervenção do técnico.

- Interpretar manuais técnicos de componentes selecionados.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Executar os procedimentos de montagem de componentes de um quadro elétrico.
- Executar a instalação de condutores e proteção mecânica de condutores.
- Montar e ligar aparelhagem.
- Executar a ligação do quadro à rede de baixa tensão
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de uma instalação elétrica de baixa tensão.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

- Sentido crítico.
- Rigor.
- Assertividade na comunicação.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Executar instalações elétricas residenciais

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do desenho ou esquema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios residenciais.
- Edifícios de comércio e serviços.

Recursos

- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas e legislação aplicável.

UC03099	Instalar sistemas de domótica
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Implementar projetos em domótica baseados na tecnologia EIB/KNX.
- Executar a programação de componentes e equipamentos de domótica baseados na tecnologia EIB/KNX.

Conhecimentos

- Edifício inteligente.
- Serviços para EI.

Aptidões

- Identificar as principais funcionalidades de um edifício inteligente.

Atitudes

- Cuidado com a apresentação pessoal e postura profissional.
- Assertividade na comunicação.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Interligação e utilização das ITED.

- Interações entre serviços.

- Áreas de intervenção e principais benefícios.

- Casas inteligentes – conceito; evolução histórica; áreas de intervenção.

- Arquitetura técnica de sistemas domóticos – tipos; requisitos da instalação elétrica de suporte; meios e velocidades de transmissão; protocolos.

- Protocolos – X10, EIB (European InstallationBbus); LonWorks; KNX (Associação konnex).

- Protocolo X10 – elementos X10 (sensores/ atuadores); meio de comunicação; teoria da transmissão do sinal sobre a rede elétrica; telegramas; modo de endereçamento.

- Protocolo EIB - meios de comunicação; modos de endereçamento; telegramas; composição de um elemento de barramento EIB; ETS starter.

- Esquemas elétricos de instalações elétricas especiais.

- Sistemas de comando e controlo de instalações elétricas especiais.

- Materiais e equipamentos.

- Procedimentos de execução de uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10 ou KNX.

- Programação com o ETS profissional.

- Equipamentos de proteção individual.

- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

- Enumerar os tipos de serviços existentes num edifício inteligente.

- Identificar os pontos de interligação com as ITED.

- Identificar os tipos de arquitetura, meios de transmissão e protocolos de comunicação de um sistema domótico.

- Interpretar esquemas elétricos. de instalações elétricas especiais

- Selecionar materiais e equipamentos de instalações elétricas especiais.

- Selecionar o equipamento necessário à realização das funções de projetos de domótica.

- Executar ligação de componentes e equipamentos de domótica.

- Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia EIB/KNX.

- Executar programação de componentes e equipamentos de domótica, utilizando software ETS starter e profissional

- Utilizar os equipamentos de proteção individual.

- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

- Autonomia no âmbito das suas funções.

- Responsabilidade pelas suas ações.

- Sentido crítico.

- Proatividade.

- Planeamento e organização.

- Cooperação com a equipa.

- Cooperação com a equipa.

- Respeito pelas regras e normas definidas.

CrITÉRIOS de Desempenho

Instalar sistemas de domótica

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do projeto.

- Cumprindo os as técnicas e procedimentos de instalação.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Edifícios de comércio e serviços.
- Instalações industriais.

Recursos

- Dispositivo eletrónico com software de parametrização de componentes de domótica (EIB/KNX)
- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Equipamentos de teste e diagnóstico elétrico
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Regras técnicas, regulamentos e protocolos aplicáveis.
- Normas e legislação aplicável.

UC03113	Instalar superfícies radiantes em sistemas de climatização
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Preparar a execução da instalação de circuitos hidráulicos de climatização por superfícies radiantes.
- Executar os circuitos e as ligações hidráulicas ao sistema de climatização.
- Regular os componentes e efetuar testes ao sistema.
- Instruir o utilizador para um uso eficiente da instalação.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

• Transmissão de calor – formas de transmissão (condução; convecção e radiação); resistência térmica; dissipação de calor; isolamento térmico.

• Interpretar as documentação e instruções técnicas de componentes e equipamentos.

• Autonomia no âmbito das suas funções.

• Sentido de organização.

• Rigor.

Conhecimentos

- Sistemas de climatização por superfícies radiantes.
- Documentação - informação técnica; manuais de fabricantes e metodologia de seleção dos equipamentos e materiais.
- Projeto da instalação e caderno de encargos.
- Recursos materiais para a execução – equipamentos, componentes e acessórios do circuito hidráulico da superfície radiante; procedimentos de montagem; esquemas hidráulicos; instrumentos e ferramentas.
- Isolamento térmico – características; métodos; manutenção; riscos associados.
- Procedimentos de preparação da superfície radiante – impermeabilização; aplicação de isolamento e barreira de vapor; instalação de placas de suporte.
- Procedimentos de instalação do circuito hidráulico – posicionamento e fixação da tubagem.
- Procedimentos de utilização de instrumentos de medida e controlo – manómetros e termómetros.
- Procedimentos de utilização de instrumentos e ferramentas de testes – bomba de água para lavagem, enchimento e drenagem; bomba de pressão para verificação de estanqueidade.
- Técnicas e procedimentos de execução de junções soldadas, de brasagem por capilaridade, de união por pressão, de união por compressão e de ligações roscadas de tubagem.
- Técnicas e procedimentos de colocação de isolamento térmico.
- Procedimentos de lavagem, enchimento e pressurização do circuito de água.
- Teste de pressão do sistema – teste de estanqueidade e uniformidade de distribuição e fixação de tubagem.

Aptidões

- Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, a localização das zonas de aquecimento/arrefecimento da superfície radiante a partir do projeto.
- Preparar e utilizar instrumentos, máquinas e ferramentas para execução da instalação.
- Executar a impermeabilização da base da superfície.
- Executar a colocação de isolamento na base da superfície.
- Executar a colocação de placas de suporte da tubagem sobre a superfície previamente isolada.
- Executar o posicionamento e fixação da tubagem do circuito de água.
- Executar a lavagem, enchimento e pressurização do circuito de água.
- Verificar a estanqueidade do sistema e a uniformidade da distribuição da tubagem.
- Executar a ligação da tubagem da superfície radiante ao coletor de distribuição do sistema térmico.
- Proceder à purga e enchimento do circuito de água.
- Executar os testes ao circuito hidráulico do sistema radiante.
- Proceder ao arranque da instalação de climatização.
- Verificar e afinar os parâmetros de funcionamento dos equipamentos e instalação.
- Executar os testes finais ao sistema de climatização.
- Informar o cliente e utilizador sobre os procedimentos a executar para utilização eficiente da instalação.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas técnicas relativas a componentes e sistemas solares térmicos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho.
- Assertividade na comunicação.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Integração do circuito hidráulico da superfície radiante com o sistema térmico – ligação do circuito hidráulico ao coletor de distribuição. • Testes finais do sistema de climatização e procedimentos de colocação em funcionamento – purga, carregamento e configuração. • Procedimentos para utilização eficiente da instalação – operação do sistema; procedimentos exteriores ao sistema para otimização da eficiência global; procedimentos de manutenção e conservação primária; procedimentos em caso de necessidade de desativação temporária e permanente da instalação. • Equipamentos de proteção individual. • Legislação relativa a eficiência energética – Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis. • Regulamentos e legislação aplicável. • Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho. |
|--|---|

Critérios de Desempenho

Instalar superfícies radiantes em sistemas de climatização

- Respeitando o projeto e caderno de encargos.
- Adequando os equipamentos e materiais à função.
- Assegurando a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares e técnicas definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Edifícios de serviços.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.

- Documentação técnica.
- Equipamentos, componentes, tubagem e acessórios.
- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Máquinas e ferramentas de cortar, dobrar, abocardar, cravar e soldar tubo.
- Equipamentos de soldadura e brasagem.
- Instrumentos de medida e controlo de pressão, temperatura e grandezas elétricas.
- Equipamento de lavagem, enchimento e drenagem de tubagem.
- Instrumentos e ferramentas de testes de estanqueidade.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

UC03097	Executar trabalhos verticais em cordas
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Analisar os princípios gerais sobre segurança e saúde no trabalho e sobre trabalhos em altura.**
- **Aplicar medidas e procedimentos de segurança no acesso por cordas.**
- **Planear e executar o auto resgate e o resgate de outrem no acesso por cordas.**
- **Executar a manutenção dos equipamentos utilizados.**

Conhecimentos

- Segurança e saúde no trabalho – princípios; plano de segurança; plano de prevenção de acidentes.
- Trabalhos em altura - tipologia; legislação e normas aplicáveis no acesso por cordas e no resgate; normas de segurança perante condições meteorológicas adversas.
- Avaliação de riscos de trabalhos típicos e documentação associada.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – características e critérios de seleção dos dispositivos e sistemas de proteção anti queda; regras de utilização.
- Regras e técnicas de utilização dos equipamentos no acesso por cordas.

Aptidões

- Interpretar as normas relativas à segurança e saúde no trabalho e a trabalhos em altura.
- Interpretar um plano de segurança e de prevenção de acidentes.
- Efetuar a avaliação de riscos de trabalhos em altura com cordas.
- Caracterizar os dispositivos e sistemas de proteção anti queda.
- Selecionar os equipamentos de proteção individual.
- Aplicar medidas de prevenção do risco.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autocontrolo.
- Sentido de organização.
- Assertividade na comunicação.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

• Regras de progressão, de posicionamento e de fracionamento no acesso por cordas. • Técnicas de ancoragem no acesso por cordas. • Planos e técnicas aplicáveis ao auto resgate e resgate de outrem. • Rotulagem e garantia dos equipamentos de acesso por cordas. • Manutenção dos equipamentos, fichas de inspeção, verificação periódica e certificação anual. • Responsabilidades, deveres e direitos das empresas e dos profissionais. • Carreira profissional, formação, treino e reciclagem.	• Aplicar técnicas de acesso, progressão, de posicionamento e de fracionamento no acesso por cordas. • Aplicar técnicas de ancoragem no acesso por cordas. • Elaborar e aplicar um plano de resgate. • Aplicar técnicas de planeamento de auto resgate e resgate de outrem. • Proceder à manutenção e verificação dos equipamentos de proteção. • Identificar as responsabilidades, deveres e direitos das empresas e dos profissionais.
---	---

CrITÉRIOS de Desempenho

Executar trabalhos verticais em cordas

- Considerando os tipos de risco existentes no posto de trabalho e respetivas medidas de segurança e preventivas.
- Respeitando as técnicas e procedimentos de utilização dos equipamentos.
- Cumprindo as regras de acesso, de posicionamento e de ligação no acesso a estruturas e resgate.
- Respeitando a legislação e normas aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Ancoragens, cordas e acessórios
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Documentação técnica dos equipamentos.
- Normativos específicos de segurança e saúde no trabalho.
- Legislação sobre segurança e saúde no trabalho.

UC00033	Comunicar e interagir em contexto profissional
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Preparar a mensagem a comunicar em contexto profissional.
- Informar e esclarecer diferentes interlocutores em contexto presencial e não presencial.

Conhecimentos

- Princípios da comunicação e do relacionamento interpessoal – processo, funções e elementos intervenientes.
- Fatores facilitadores e inibidores da comunicação.
- Comunicação verbal (oral e escrita) e comunicação não-verbal – cinésica (movimentos corporais, gestos, expressão facial e postura), paralinguística (tom, projeção da voz, pausas no discurso, outros) e proxémica (distância espacial face a alguém).
- Canais de comunicação presencial e não presencial.
- Comunicação telefónica - técnicas de atenção telefónica, expressão verbal e sorriso “telefónico”.
- Comunicação através das internet (navegadores, email, redes sociais, mensagens) – técnicas.
- Comunicação escrita – normas.
- Características dos estilos de comunicação - agressivo, passivo, manipulador, assertivo.
- Comunicação assertiva – vantagens, componentes verbais e não-verbais, técnicas.
- Escuta ativa, empatia e controlo emocional.
- Processamento interno da informação – fonético, literal (significado) e reflexivo (empático).
- Perguntas no processo de comunicação – abertas, fechadas, retorno, reformulação.
- Mensagem - construção, adaptação, envio, receção e interpretação.

Aptidões

- Organizar a informação a comunicar.
- Adaptar a comunicação oral e escrita em função do interlocutor e do contexto.
- Interpretar informação de diferentes interlocutores em contexto presencial e não presencial.
- Identificar as expectativas do interlocutor.
- Utilizar técnicas de comunicação verbal e não verbal assertiva.
- Formular questões, pedir esclarecimentos ou colocar dúvidas para interpretar e/ou explicitar a mensagem.
- Partilhar informação com diferentes interlocutores.
- Reportar informação profissional.
- Aplicar técnicas de interlocução orais e escritas.
- Aplicar técnicas de tratamento e resolução de conflitos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Cuidado com a imagem e postura profissional.
- Assertividade.
- Escuta ativa.
- Empatia.
- Controlo emocional.
- Autoconfiança.
- Respeito pela diferença.
- Autoconhecimento.
- Sentido crítico.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido de organização.

Conhecimentos

- Imagem e comunicação – autoimagem e autoconceito, primeiras impressões, expectativas e motivação.
- Técnicas de programação neurolinguística (PNL) na comunicação.
- Relações interpessoais no trabalho.
- Conflito nas relações interpessoais – tipos e técnicas de resolução de conflitos.

Critérios de Desempenho

Comunicar e interagir em contexto profissional

- Adaptando a linguagem e a comunicação ao tipo de canal utilizado.
- Demonstrando assertividade e uma imagem positiva de si e da sua organização.
- Demonstrando uma comunicação verbal e não verbal empática e ajustada ao interlocutor.
- Avaliando o resultado do seu desempenho e contributo para a melhoria do processo de comunicação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Recursos multimédia e audiovisuais.
- Ferramentas de interação e de comunicação.
- Boas práticas na comunicação.

UC00031	Criar e desenvolver ideias de negócio
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Efetuar a prospeção de mercado e oportunidades de negócio.
- Analisar ideias de criação de negócios.

Realizações

- Desenvolver a ideia de negócio.
- Avaliar a viabilidade da ideia de negócio.

Conhecimentos

- Empreendedorismo – princípios.
- Criatividade – definição e processo criativo.
- Inovação e seus tipos.
- Modelos e técnicas de geração de ideias – design thinking, análise das tendências de mercado e do público-alvo.
- Criação de valor - nível individual, social e económico.
- Identificação e satisfação de necessidades de produtos/serviços.
- Propriedade intelectual – importância, vantagens da proteção.
- Transformação de uma ideia numa oportunidade de negócio.
- Negócio e suas etapas.
- Formas de recolha de informação sobre ideias e oportunidades de negócio/mercado – forma direta (clientes, concorrência, eventuais parceiros ou promotores) e indireta (estudos de mercado, viabilidade e informação disponível online ou noutros suportes).
- Tipo de informação a recolher - negócio, mercado (nacional, europeu e internacional), concorrência, produtos, serviços, local, instalações e equipamento, transporte, armazenamento e gestão de stocks, meios de promoção e clientes, financiamento, custos, vendas, lucros e impostos.
- Modelo de negócio - “Canvas”, “Cadeia de valor de Porter”, outros.
- Definição do negócio, clientes e mercados a atingir.

Aptidões

- Recolher e analisar informação sobre ideias e oportunidades de negócio.
- Aplicar a técnica de benchmarking.
- Identificar necessidades, tendências e desafios.
- Descrever a ideia de negócio.
- Identificar as etapas da criação do negócio.
- Caracterizar as atividades, potenciais clientes e mercado do negócio.
- Proceder à análise da viabilidade da ideia do mercado e oportunidade do negócio e/ou produto.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autoconfiança.
- Visão empreendedora.
- Iniciativa.
- Sentido criativo.
- Sentido crítico.
- Flexibilidade e adaptabilidade.
- Persistência.
- Autocontrolo.
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido de organização.

Conhecimentos

- Tipo de negócio - natureza e constituição jurídica do negócio.
- Financiamento, apoios e incentivos à criação de negócios - meios e recursos de apoio à criação de negócios, serviços e apoios públicos e privados, capitais próprios, parcerias.
- Validação da ideia de negócio – análise crítica do mercado (estudos de mercado, segmentação de mercado), do negócio e/ou produto (vantagens e desvantagens, potencial de desenvolvimento, consequências e efeito no mercado/sociedade/ambiente).
- Boas práticas na criação de negócios.

CrITÉrios de Desempenho

Criar e desenvolver ideias de negócio

- Analisando o mercado para a identificação de novos produtos/serviços.
- Definindo metas e etapas de organização e monitorização do plano operacional.
- Identificando fatores críticos de sucesso.
- Realizando a análise da sua viabilidade.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Documentação contendo exemplos de negócios.
- Boas práticas na criação de negócios.
- Modelo de negócios - "Canvas", "Cadeia de valor de Porter", entre outros.

UC03100	Adotar práticas de gestão da qualidade no setor da energia
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Analisar o enquadramento legal, princípios, metodologia e referenciais da qualidade aplicados ao setor.

Realizações

- Aplicar os requisitos das normas da qualidade aplicáveis ao setor.
- Monitorizar e avaliar processos, produtos e/ou serviços.

Conhecimentos

- Sistema de gestão da qualidade – princípios, metodologias, etapas e ferramentas.
- Enquadramento legal, normas, fundamentos e requisitos de qualidade.
- Estrutura de um sistema da qualidade – produto, processo e sistema.
- Normalização – normas de âmbito nacional (Sistema Português da Qualidade), europeu e internacional.
- Gestão da qualidade – cadeia, responsabilidade, autoridade, comunicação, compatibilidade com outros sistemas de gestão.
- Abordagem por processos - Ciclo de Deming/metodologia PDCA (plan, do, check, action).
- Procedimentos e manuais de qualidade – instruções, especificações, impressos, folhas de registo.
- Metrologia – medições, equipamentos de medição e monitorização.
- Gestão documental - requisitos de documentação e relatórios técnicos.
- Auditoria interna – objetivos, regras e responsabilidades.
- Monitorização e medição dos processos e produto – controlo dos dispositivos, controlo do produto não conforme (PNC), indicadores de desempenho.
- Melhoria contínua e otimização dos processos – análise de dados, ações corretivas, ações preventivas.

Aptidões

- Identificar os princípios, objetivos e etapas para implementação do sistema gestão da qualidade.
- Interpretar os requisitos definidos na norma de sistemas de gestão da qualidade.
- Utilizar ferramentas de garantia da qualidade.
- Aplicar as normas que regulam os requisitos da documentação física e digital.
- Preencher e registar a informação documental.
- Preparar processos de melhoria contínua.
- Aplicar ferramentas de monitorização de processos, produtos e/ou serviços.
- Utilizar instrumentos de medição e monitorização.
- Verificar e reportar a não conformidade de produtos.
- Preparar a documentação para a auditoria interna.
- Analisar os indicadores de desempenho.
- Analisar problemas e propor ações corretivas/preventivas.
- Analisar o grau de satisfação do cliente.
- Aplicar as normas de segurança, saúde no trabalho.

Atitudes

- Responsabilidades pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Imparcialidade.
- Conduta ética.
- Disponibilidade para aprender.
- Respeito pela legislação em vigor.
- Respeito pelas normas de qualidade.

Conhecimentos

- Resolução de problemas – definição, análise da situação e identificação de soluções, decisão e ação corretiva.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Adotar práticas de gestão da qualidade no setor da energia

- Cumprindo as normas e requisitos da qualidade para o setor, referenciais e orientações internas.
- Cumprindo as fases, objetivos e bases comportamentais da auditoria.
- Garantindo a melhoria contínua e a percepção do risco.
- Avaliando a qualidade e o grau de satisfação do cliente.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Legislação e normas aplicáveis ao setor.
- Dispositivo tecnológico com acesso a internet.
- Software de gestão.
- Norma ISO 9001 - Sistemas de Gestão da Qualidade.
- Manual da Qualidade e outra documentação técnica específica.
- Ferramentas de auditoria.
- Equipamentos de medição.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e proteção ambiental.