

REFERENCIAL DE FORMAÇÃO DE DUPLA CERTIFICAÇÃO



EM VIGOR



Nível de Qualificação: **5**

Área de Educação e Formação

522 . Eletricidade e Energia

Código e Designação da qualificação

522RA073 - Técnico/a Especialista em Gestão e Controlo de Energia

Modalidades de Educação e Formação

Aprendizagem + Cursos de Especialização Tecnológica Formação Modular

Total de pontos de crédito

106,50 (inclui 15 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)

Publicação e atualizações

Publicado no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) N.º 26 de 15 de julho de 2025 com entrada em vigor a 15 de julho de 2025.

Observações

1. Descrição Geral da Qualificação (Missão)

Desenvolver atividades de projeto, planeamento, gestão, controlo, instalação, manutenção e reparação de soluções que envolvam equipamentos elétricos, eletromecânicos, de automação e comando, força motriz, sinalização e proteção, energias renováveis, sistemas AVAC e comunicações com a finalidade de obter sistemas de elevado desempenho energético, aumentando a eficiência e minimizando os custos energéticos, de acordo com as normas de segurança de pessoas e equipamentos.

2. Atividades Principais

- Elaborar projetos de equipamentos, sistemas e soluções técnicas de modernização e otimização da eficiência energética.
- Gerir projetos na área da eficiência energética, planeando recursos e avaliando as soluções do ponto de vista técnico, financeiro e ambiental.
- Coordenar as atividades de instalação de equipamentos, sistemas e soluções técnicas energeticamente mais eficientes de acordo com as instruções técnicas, regulamentação específica e manuais do fabricante.
- Coordenar as operações de manutenção de equipamentos, sistemas e soluções técnicas na área da eficiência energética.
- Elaborar relatórios e preencher documentação técnica respeitante à atividade.
- Propor e promover boas práticas de utilização de energia.

3. Unidades De Competência (UC)

Componente Geral e Científica			
OBRIGATÓRIAS			
Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC01778	1	Interagir em inglês no setor energético	4,5
UC01779	2	Efetuar cálculos matemáticos em projetos de sistemas tecnológicos	4,5
UC01780	3	Aplicar princípios da física a sistemas técnicos	4,5
UC00249	4	Aplicar princípios de organização industrial e da empresa	2,25
Total de Pontos de Crédito da Componente Geral e Científica: 15			

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

Componente Tecnológica

OBRIGATORIAS

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC01781	1	Dimensionar condutores, proteções e circuitos de instalações de energia elétrica	2,25
UC01782	2	Executar circuitos de terra e de proteção contra descargas atmosféricas	2,25
UC01783	3	Instalar e interligar redes de comunicação industriais	4,5
UC01784	4	Instalar componentes de sistemas de gestão técnica	4,5
UC01785	5	Implementar um sistema de gestão técnica de edifícios	2,25
UC00657	6	Projetar, instalar e programar sistemas de domótica	4,5
UC00668	7	Executar a instalação de motores elétricos	4,5
UC01786	8	Projetar sistemas baseados em autómatos programáveis e variadores de velocidade	4,5
UC01787	9	Implementar protocolos de comunicação em sistemas de gestão de baterias	2,25
UC01788	10	Instalar equipamentos de contagem inteligente e interligar redes de energia	2,25
UC01789	11	Implementar a instalação e manutenção de sistemas de produção descentralizada de energias renováveis	4,5
UC01790	12	Elaborar estudo técnico-económico de sistemas solares fotovoltaicos	4,5
UC01791	13	Implementar soluções de mitigação de consumos em edifícios e instalações consumidoras intensivas	4,5
UC01792	14	Efetuar a manutenção preventiva de instalações de utilização MT e BT	4,5
UC01793	15	Elaborar documentação relativa a ligações à rede de distribuição em BT e MT	2,25
UC01794	16	Implementar projetos de infraestruturas de carregamento inteligente com operação autónoma	4,5
UC01795	17	Verificar a qualidade da energia elétrica e implementar soluções perante perturbações na rede	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC00661	18	Coordenar equipas de trabalho	2,25
Total de pontos de crédito:			63,00

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.

Para obter a qualificação de Técnico/a Especialista em Gestão e Controlo de Energia, para além das UC Obrigatórias, **terão também de ser realizadas UC Opcionais correspondentes ao total de 13,5 pontos de crédito.**

OPCIONAIS			
Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC01796	1	Diagnosticar e corrigir anomalias em redes de comunicação industriais	2,25
UC01797	2	Implementar sistemas de instrumentação para monitorização de variáveis de processo	4,5
UC01798	3	Dimensionar sistemas de produção de energia eólica para autoconsumo	2,25
UC01799	4	Instalar kit de sistema fotovoltaico para autoconsumo	2,25
UC01800	5	Executar a montagem de sistemas básicos de AVAC	4,5
UC01801	6	Projetar soluções de armazenamento de energia	4,5
UC01421	7	Otimizar sistemas e instalações elétricas de produção	4,5
UC00033	8	Comunicar e interagir em contexto profissional	4,5
UC01403	9	Gerir projetos	4,5
UC00666	10	Orçamentar a execução de projetos e empreitadas	2,25
UC00031	11	Criar e desenvolver ideias de negócio	4,5

Total de pontos de crédito da Componente Tecnológica: **76,50**

10s 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 Geral e Científica

UC01778 Interagir em inglês no setor energético

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Interpretar e selecionar informação especializada, verbal e não verbal, em suportes variados sobre o setor energético.
- Transmitir enunciados orais coerentes no âmbito da atividade na área da energia.
- Redigir textos articulados e coesos relacionados com o setor energético.

Conhecimentos

- Léxico (vocabulário) geral e técnico, no âmbito do setor energético – produção, distribuição, manutenção, gestão, eficiência, auditoria e sustentabilidade.
- Glossário das áreas técnicas de mecânica, eletricidade, eletrónica e informática.
- Funções da linguagem.
- Estruturas do funcionamento da língua – sons, entoações e ritmos da língua, símbolos fonéticos; nomes, pronomes, adjetivos, advérbios, determinantes e artigos, elementos de ligação frásica, verbos.
- Sintaxe.

Aptidões

- Identificar o sentido de mensagens em contexto profissional e reconhecer léxico específico da área profissional num discurso oral.
- Decodificar perguntas e informações.
- Distinguir informação essencial da informação acessória em textos e suportes diversificados.
- Responder a perguntas diretas.
- Iniciar, manter e terminar conversas de âmbito profissional.
- Descrever, narrar e expressar pontos de vista num discurso oral.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Empatia.
- Assertividade.
- Escuta ativa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Sentido crítico.
- Respeito pelas diferenças individuais.

Conhecimentos

- Fluência de leitura.
- Regras de produção de documentos escritos.
- Regras de cortesia e convenções linguísticas.

Aptidões

- Redigir notas, mensagens, relatórios e preencher formulários.
- Escrever ou responder a uma carta, e-mail e outro tipo de mensagens.
- Utilizar vocabulário específico da área profissional.
- Adequar o código oral e escrito à sua finalidade.
- Identificar sequência e causalidade.
- Contextualizar o texto no tempo e no espaço.
- Respeitar as regras da morfologia e da sintaxe na produção oral e escrita.
- Usar linguagens não verbais.
- Mobilizar recursos linguísticos relacionando informação de áreas e fontes diversificadas.
- Utilizar procedimentos de pesquisa e recolha de informação.

Atitudes

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Interagir em inglês no setor energético

- Identificando o contexto, a ideia principal, distinguindo informações simples e de maior complexidade do discurso oral e do texto escrito.
- Comunicando oralmente de forma precisa e eficaz, com ritmo e entoação apropriados e adaptando o discurso ao registo do interlocutor.
- Utilizando vocabulário, estruturas frásicas diversas e formas de tratamento adequados à situação comunicativa oral e escrita e ao público-alvo.
- Produzindo um texto escrito de forma clara e articulada, de acordo com a sua finalidade e público-alvo.
- Aplicando técnicas de redação de documentos profissionais e usando as regras de ortografia, de pontuação e de acentuação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.

- Conteúdos multimédia.
- Ferramentas de tradução, dicionários, entre outros.

UC01779	Efetuar cálculos matemáticos em projetos de sistemas tecnológicos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Aplicar a álgebra de Boole à resolução de problemas lógicos.
- Aplicar o cálculo matricial à resolução de problemas de otimização com múltiplas variáveis lineares e interligadas.
- Aplicar a teoria de grafos à resolução de problemas relacionais e análise de ligações.
- Realizar estudos estatísticos.
- Aplicar o teorema de Bayes à resolução de problemas de probabilidade condicionada.

Conhecimentos

- Sistemas de numeração – decimal, binário, octal e hexadecimal; conversão entre sistemas.
- Aritmética binária – adição e subtração binária; complemento a dois e a um; representação de número binário com bit de sinal.
- Deteção de erros através do bit de paridade.
- Teoria de conjuntos e lógica – representação de conjuntos, relação de pertença e inclusão de conjuntos; operações sobre conjuntos (reunião, interseção, diferença e complementação); valor lógico de uma proposição; cálculo proposicional: negação, conjunção, disjunção de proposições (tabelas de verdade).
- Álgebra de Boole – elementos; operações Lógicas (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR); postulados e teoremas.
- Matrizes – definição e representação de uma matriz $m \times n$; tipos (matriz transposta; matriz simétrica; matriz unidade; matriz inversa); igualdade de matrizes.

Aptidões

- Representar números inteiros e fracionários numa dada base.
- Identificar o valor de um dígito numa dada base de numeração.
- Converter números inteiros e fracionários entre sistemas de numeração.
- Realizar operações aritméticas no sistema binário.
- Determinar o valor lógico de uma proposição.
- Distinguir conjunto de pertença.
- Representar graficamente os uniões e interseções de conjuntos.
- Aplicar os postulados e teoremas da álgebra de Boole à execução de operações lógicas.
- Aplicar o método da condensação na resolução de sistemas.
- Aplicar a representação matricial a problemas práticos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Sentido analítico.
- Sentido crítico.
- Rigor.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas normas e procedimentos definidos.

Conhecimentos

- Cálculo matricial – cálculo da matriz inversa pelo método da condensação e resolução de sistemas de equações lineares pelo método da condensação; matriz de um sistema linear e dimensão de uma matriz.
- Matrizes especiais - linha e coluna, quadrada, diagonal, identidade e simétrica.
- Operações com matrizes – adição, produto por um escalar, transposição e multiplicação de matrizes.
- Grafos - grafo (não orientado) e sua representação, lacete; grafo simples, multigrafo; grafo conexo, grafo completo e grau de um vértice.
- Caminhos de um grafo – simples, elementar, circuito e ciclo.
- Matriz de adjacência de um grafo.
- Potências da matriz de adjacência.
- Estatística - técnicas de recolha de dados; amostragem e características de uma amostra; representações gráficas; regressões.
- Cálculo combinatório.
- Probabilidade - lei de Laplace, axiomas da probabilidade, probabilidade condicionada, independência.
- Teorema da Probabilidade Total e Teorema de Bayes.
- Distribuições de probabilidade - binomial e normal – propriedades.

Aptidões

- Resolver problemas graficamente.
- Determinar caminhos e graus de vértices em grafos.
- Aplicar grafos à resolução de problemas de redes e otimização, de análise de circuitos e de algoritmia.
- Aplicar técnicas de recolha de dados.
- Determinar a dimensão de uma amostra.
- Aplicar técnicas de amostragem na recolha de dados.
- Utilizar a análise combinatória na determinação de probabilidade de um acontecimento.
- Calcular probabilidade condicionada.
- Aplicar leis e axiomas de probabilidade à resolução de problemas estocásticos.
- Distinguir variáveis independentes e dependentes.
- Aplicar o teorema da Probabilidade Total e o teorema de Bayes à resolução de problemas de probabilidade condicionada.
- Aplicar distribuições de probabilidade na modelação de problemas.

Critérios de Desempenho

Efetuar cálculos matemáticos em projetos de sistemas tecnológicos

- Utilizando termos, símbolos e convenções próprias da linguagem matemática, científica e tecnológica.
- Respeitando regras, métodos e processos de cálculo.
- Recorrendo a propriedades e leis matemáticas.
- Adequando as ferramentas à amostra em causa.
- Extraindo conclusões dos resultados.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Folha de cálculo.
- Máquina de calcular.
- Manuais e documentos de suporte.

UC01780	Aplicar princípios da física a sistemas técnicos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Determinar forças, momentos e binários aplicando a física clássica.**
- **Determinar propriedades de corpos através da mecânica estática e dinâmica.**
- **Determinar grandezas físicas associadas a movimentos lineares e rotativos.**
- **Determinar as propriedades de fluidos e de caudais, aplicando dinâmica dos fluidos.**

Conhecimentos

- Grandezas e unidades - 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.
- Mecânica – Estática e Dinâmica.
- Força – características, representação vetorial, dimensão, tipos (gravítica, de inércia, centrífuga e centrípeta).
- Movimento - movimento linear e circular uniforme.
- Momentos e binário.

Aptidões

- Caracterizar grandezas físicas.
- Distinguir grandezas e unidades de medida.
- Calcular e representar forças, momentos e binários.
- Determinar valores de energia e de potência.
- Determinar a eficiência de uma transformação energética.
- Caracterizar sólidos, líquidos e gases.
- Efetuar cálculos de mecânica estática e dinâmica.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Sentido analítico e crítico.
- Rigor.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas normas e procedimentos definidos.

Conhecimentos

- Conservação do momento linear e angular.
- Energia – potencial, cinética e total; calor e trabalho; transformações energéticas; perdas; eficiência energética.
- Potência.
- Hidrostática - lei fundamental; pressão e gradiente de pressão; pressão absoluta e pressão relativa; princípio de Pascal; impulsão.
- Principais propriedades dos sólidos, líquidos e gases.
- Mecânica de fluídos – grandezas e unidades; propriedades dos fluídos (viscosidade, massa específica, volume específico, peso específico, pressão, compressibilidade, outras); número de Reynolds; lei de Newton da viscosidade.
- Dinâmica de fluidos – leis físicas fundamentais; princípio de Bernoulli aplicado a líquidos e a gases; equação de Bernoulli.
- Pressão estática, dinâmica e total.
- Escoamentos em condutas – caudal, tipos de regime (laminar e turbulento); diagrama de Moody; cálculo de perdas de carga; redes de condutas (em série e em paralelo).

Aptidões

- Distinguir pressão absoluta e pressão relativa.
- Caracterizar os tipos de fluídos.
- Caracterizar os tipos de regime de escoamento de fluídos.
- Relacionar e calcular velocidades, caudais, diâmetros de secções e pressões em condutas.
- Calcular perdas de carga.
- Efetuar cálculos relativos a mecânica de fluidos e hidráulica.

Critérios de Desempenho

Aplicar princípios da física a sistemas técnicos

- Utilizando termos, símbolos e convenções próprias da linguagem matemática, científica e tecnológica.
- Respeitando regras, métodos e processos de cálculo.
- Recorrendo a propriedades e leis físicas.
- Extraindo conclusões dos resultados.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Folha de cálculo.
- Máquina de calcular.
- Manuais e documentos de suporte.

UC00249

Aplicar princípios de organização industrial e da empresa

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Analisar a organização no contexto em que desenvolve a sua atividade.**
- **Avaliar o posicionamento da empresa nas diferentes formas de mercado.**
- **Analisar as oportunidades, ameaças, pontos fortes e pontos fracos do setor de atividade da**
- **Analisar a estrutura organizacional da empresa e a articulação entre áreas funcionais.**
- **Definir os fluxos de informação organizacional.**

Conhecimentos

- Estruturas de mercado.
- Visão integrada da empresa.
- Procura e oferta – comportamento dos consumidores, influência dos preços, tipos de produtos e regulação.
- Contexto empresarial e concorrencial – ambiente interno da empresa (recursos - humanos, financeiros, tecnológicos; processos de produção e gestão; cultura organizacional); ambiente externo da empresa (económico, político-legal, social e cultural, tecnológico); concorrência direta e indireta.
- Organização da empresa - evolução histórica, tipos de estrutura, relações entre os órgãos da empresa, organigrama.

Aptidões

- Recolher e organizar informação sobre a empresa e o setor.
- Identificar o mercado alvo.
- Identificar as tendências do setor.
- Avaliar a comunicação interna e externa da empresa.
- Promover a comunicação entre departamentos.
- Analisar a posição da empresa em relação aos concorrentes.
- Identificar os recursos disponíveis e os necessários para a empresa.
- Reconhecer oportunidades e ameaças externas à empresa.
- Identificar a estratégia empresarial.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações e pelas de terceiros.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Liderança.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Conduta profissional.
- Visão estratégica.

Conhecimentos

- Estratégia empresarial – componentes (visão, missão e valores; análise interna e externa; objetivos e metas; estratégia – formulação, implementação e avaliação); tipos.
- Objetivos estratégicos e operacionais.
- Análise SWOT.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas da qualidade.

Aptidões

- Identificar oportunidades de crescimento da empresa.
- Alinhar as metas com a visão e missão da empresa.
- Desenvolver e implementar estratégias de inovação e desenvolvimento de produtos, de expansão de mercado, de melhoria da eficiência operacional.
- Definir o organigrama da empresa.
- Identificar as várias funções internas da empresa.
- Analisar e otimizar processos internos.
- Propor novas tecnologias e práticas para melhorar a competitividade da organização.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas da qualidade.

Atitudes

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Aplicar princípios de organização industrial e da empresa

- Identificando os recursos, capacidades, processos e cultura organizacional da empresa, de modo a melhorar as suas fragilidades e a reforçar as suas potencialidades.
- Identificando as condições económicas, sociais, tecnológicas, políticas e competitivas com impacto no desempenho da empresa. CD3. Desenvolvendo estratégias corporativas, de negócio e/ou funcionais, tendo em conta os objetivos estratégicos definidos e as metas pretendidas.
- Implementando sistemas de gestão da qualidade que garantam a excelência em todos os processos e produtos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Estratégia empresarial.
- Legislação e normas aplicáveis.
- Documentação técnica sobre o setor e a empresa.

- Sistemas de gestão documental aplicados no setor e na empresa.
- Plano de gestão de riscos.
- Análise SWOT.
- Plano diretor da produção.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas e procedimentos da qualidade.

Componente Tecnológica

UC01781

Dimensionar condutores, proteções e circuitos de instalações de energia elétrica

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Dimensionar secções de condutores.
- Dimensionar proteções mecânicas de condutores.
- Dimensionar proteções elétricas.
- Efetuar a divisão de circuitos por tipo de utilização.

Conhecimentos

- Simbologia elétrica.
- Esquemas unifilares e multifilares.
- Proteção das pessoas contra contactos diretos e indiretos.
- Proteção das instalações.
- Disjuntores e fusíveis.
- Interruptores Diferenciais Residuais.
- Regimes de Neutro na Rede.
- Ligações à terra.
- Tipos de cabos e respetivos acessórios.

Aptidões

- Executar o cálculo de secções de condutores
- Executar o cálculo de secções de tubos.
- Executar o cálculo de proteções contra sobrecargas.
- Executar o cálculo de proteções contra curto-circuitos.
- Executar o cálculo de proteções contra correntes de fuga.
- Calcular quedas de tensão.
- Aplicar as regras técnicas de repartição dos circuitos de quadros elétricos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido analítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Tipos de tubos e respetivos acessórios.
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

Critérios de Desempenho

Dimensionar condutores, proteções e circuitos de instalações de energia elétrica

- Adequando os materiais aos circuitos a dimensionar.
- Respeitando as boas práticas no dimensionamento das instalações.
- Cumprindo as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Folha de cálculo.
- Manuais técnicos dos materiais.
- Legislação aplicável.

UC01782

Executar circuitos de terra e de proteção contra descargas atmosféricas

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Executar ligações de terra de serviço e de proteção.
- Instalar sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.
- Efetuar testes e verificação de sistemas de proteção de instalações.

Conhecimentos

- Desenho esquemático de circuitos – simbologia; esquemas unifilares, multifilares e representação de circuitos de potência, comando e sinalização.
- Esquemas técnicos e de blocos de circuitos elétricos.
- Contactos diretos e indiretos.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de electricista.
- Quadro elétrico – características e componentes (pente e barramentos, disjuntores; interruptores, contactores; relés térmicos; sinalizadores luminosos e acústicos; transformadores e fontes de alimentação).
- Circuitos de proteção das instalações de iluminação, de tomadas, de sinalização, de alarme e de circuitos para utilizações especiais.
- Regras e procedimentos de montagem de dispositivos de proteção em quadros elétricos – instalação de disjuntores, geral e parciais, interruptores, contactores e relés; ligação de cabos e ligação à terra.
- Condutores de descida.
- Eléktodos de terra.
- Ligações à terra - sistema TT; sistema TN e sistema IT.
- Proteção contra descargas atmosféricas.
- Descarregadores de sobretensões.
- Proteção de estruturas especiais.
- 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.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos e quadros elétricos.
- Selecionar os regimes de neutro para as instalações.
- Determinar as especificações de condutores de proteção.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Efetuar testes de continuidade.
- Verificar cablagens e ligações.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Caracterizar os quadros elétricos e especificar componentes.
- Medir a resistência de terra de proteção de uma instalação.
- Montar circuitos de proteção em quadros elétricos.
- Determinar as especificações de eléctrodos de terra.
- Ligar condutores de terra de proteção.
- Ligar eléctrodos de terra de proteção.
- Dimensionar descarregadores de sobretensões.
- Ligar equipamentos de proteção contra descargas atmosféricas.
- Verificar o funcionamento dos componentes de um quadro elétrico.
- 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.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar circuitos de terra e de proteção contra descargas atmosféricas

- Adequando o regime de neutro e materiais à instalação a proteger.
- Seguindo as indicações do desenho ou esquema.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas e regulamentos técnicos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Cumprindo as normas de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Instrumentos de medida, ferramentas e utensílios manuais de eletricitista.
- Equipamentos de teste e diagnóstico elétrico (telurímetro, outros).
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Documentação técnica.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01783

Instalar e interligar redes de comunicação industriais

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Selecionar sistemas de supervisão.**
- **Executar redes de comunicação.**
- **Interligar redes industriais de diferentes protocolos.**

Realizações

- Implementar políticas de segurança para sistemas de supervisão e comunicação.
- Executar testes e validações de segurança.

Conhecimentos

- Sistemas de automação.
- Sistemas de supervisão.
- Redes e componentes de redes de comunicação.
- Redes Profibus, Profinet, Ethercat, Industrial ETHERNET, IEC 61850, IEC 60870 e OPC UA.
- Protocolos de comunicação industrial – PROFIBUS, Profinet e OPC UA, outros.
- Sistemas de proteção e controlo.
- Interligação de redes industriais.
- Interligação de protocolos de comunicação.
- Estratégias de proteção em ambientes industriais.
- Políticas de segurança para sistemas de supervisão, comunicação e controlo.
- Tipos de ameaças cibernéticas em sistemas de automação.
- Estratégias de deteção e prevenção de ataques.
- Controlo de acesso físico.
- Gestão de identidade e autenticação.
- Resposta a incidentes e recuperação após ciberataques.
- Testes de segurança e validação.

Aptidões

- Identificar sistemas de supervisão.
- Determinar as especificações de sistemas de supervisão.
- Caracterizar protocolos de comunicações industriais.
- Selecionar protocolos de comunicações industriais a partir das suas características.
- Instalar cablagens para redes de comunicação industriais.
- Instalar conectores e hubs para redes de comunicação industriais.
- Implementar redes de comunicação baseadas em protocolo PROFIBUS.
- Implementar redes de comunicação baseadas em protocolo Profinet.
- Implementar redes de comunicação baseadas em protocolo OPC UA.
- Aplicar protocolos de segurança industrial.
- Aplicar estratégias de deteção e prevenção de ataques.
- Aplicar medidas de controlo de acessos.
- Aplicar estratégias de recuperação.
- Simular falhas e ataques.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Instalar e interligar redes de comunicação industriais

- Adequando protocolos de comunicação industriais aos requisitos definidos.
- Garantindo os requisitos técnicos, de compatibilidade e funcionais.
- Garantindo envio e receção de dados sem falhas e em segurança.
- Testando e verificando a funcionalidade e desempenho das redes instaladas.
- Respeitando as regras, técnicas e procedimentos definidos.

Contexto (de uso de competência)

- Empresa de automação.
- Empresa de controlo industrial.
- Departamento técnico.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e características técnicas dos equipamentos
- Documentação técnica, diagramas de rede e plantas do local da instalação.
- Software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede, de análise de protocolos (Wireshark), de programação de PLC industriais,
- Módulos de comunicações industriais.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01784

Instalar componentes de sistemas de gestão técnica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Instalar e diagnosticar sensores de grandezas ambientais.**
- **Instalar e diagnosticar controladores de diferentes tipos.**
- **Instalar e diagnosticar válvulas ON/OFF e válvulas proporcionais.**
- **Instalar e diagnosticar sistemas de automação de edifícios.**

Conhecimentos

- Sistemas técnicos de regulação e controlo.
- Sensores de grandezas ambientais.

Aptidões

- Selecionar e calibrar sensores de grandezas ambientais.
- Ligar sensores e transdutores.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Sensores e transdutores.
- Reguladores e controladores.
- Componentes dos sistemas de regulação.
- Tipos de reguladores.
- Válvulas ON/OFF e válvulas proporcionais.
- Sistemas de automação de edifícios.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Diretiva Máquinas
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Selecionar controladores.
- Selecionar válvulas ON/OFF e válvulas proporcionais.
- Selecionar componentes de sistemas de domótica.
- Ligar sensores de grandezas ambientais.
- Ligar controladores.
- Ligar válvulas ON/OFF e válvulas proporcionais.
- Ligar componentes de sistemas de automação de edifícios.
- Diagnosticar falhas de continuidade, sinais de entrada e deficiências nas saídas.
- Aplicar as normativas da Diretiva Máquinas à conceção dos automatismos.
- Aplicar as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Aplicar normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Instalar componentes de sistemas de gestão técnica

- Adequando os equipamentos à aplicação pretendida.
- Cumprindo as instruções de ligação e montagem.
- Respeitando os métodos de calibração dos equipamentos.
- Cumprindo as técnicas de diagnóstico e identificação de avarias.
- Considerando as normas de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.

- Software de desenho esquemático assistido por computador.
- Componentes de automatismos e autómatos.
- Manual técnico dos equipamentos e outra documentação técnica.
- Instrumentos de medida e ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas de teste e diagnóstico elétrico.
- Equipamentos de proteção individual.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01785 Implementar um sistema de gestão técnica de edifícios

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- **Determinar os requisitos técnicos a contemplar na implementação de sistemas de supervisão.**
- **Programar sistemas de supervisão.**
- **Interligar um sistema de supervisão de edifícios com outros sistemas.**
- **Efetuar diagnóstico e resolução de avarias.**

Conhecimentos

- Sistemas de gestão técnica de edifícios (TBS) e sistemas de supervisão de edifícios (BSS).
- Gestão técnica de edifícios – requisitos legais.
- Gestão técnica de edifícios – estratégias de melhoria.
- Programação de funções avançadas e de segurança -
- Sistemas de aquisição de dados.
- Aplicações de supervisão.
- Metrologia aplicada à medição da Qualidade do Ar Interior (QAI).
- Metrologia aplicada à supervisão.
- Luminância.
- Medição de contaminantes em Qualidade do Ar Interior.

Aptidões

- Caracterizar componentes de sistemas de supervisão de edifícios.
- Selecionar componentes de um sistema de supervisão.
- Instalar cablagens e estabelecer ligações de redes de comunicação industriais.
- Aplicar protocolos de comunicação.
- Selecionar sistemas de aquisição de dados.
- Configurar e integrar sensores e dispositivos de aquisição de dados.
- Executar programação de elementos gráficos, textuais, mensagens e alarmes.
- Executar funções de segurança,
- Implementar a manutenção preventiva e curativa de sistemas de gestão técnica de edifícios.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Unidades de Tratamento de Ar (UTA) – manutenção, diagnóstico e reparação de Unidades de Tratamento de Ar (UTA).
- Normas técnicas e legislação relativa a instalações elétricas, sistemas de gestão técnica e qualidade do ar interior.

Aptidões

- Identificar desvios em parâmetros monitorizados pelos sistemas de supervisão.
- Analisar avarias em sistemas de supervisão de edifícios.
- Efetuar a análise e deteção de avarias em sistemas de gestão e unidades de tratamento de ar.
- Aplicar as normas técnicas e legislação relativa a instalações elétricas, sistemas de gestão técnica e qualidade do ar interior.

Crítérios de Desempenho

Implementar um sistema de gestão técnica de edifícios

- Cumprindo os requisitos legais aplicáveis à Qualidade do Ar Interior.
- Adequando os componentes dos sistemas aos requisitos técnicos.
- Garantindo a manutenção dos sistemas de supervisão e de gestão técnica de edifícios.
- Cumprindo as normas técnicas e legislação aplicável.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios dotados de sistemas de gestão técnica de edifícios.
- Instalações industriais dotadas de sistemas de gestão técnica de edifícios.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de programação de PLC industriais.
- Software de supervisão e SCADA.
- Manuais e características técnicas dos equipamentos.
- Equipamentos de teste e diagnóstico elétrico.
- Equipamentos de medição da qualidade do ar interior.
- Legislação aplicável a sistemas de gestão técnica e qualidade do ar interior.

UC00657

Projetar, instalar e programar sistemas de domótica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Desenhar e configurar a arquitetura de uma rede doméstica.
- Instalar componentes e equipamentos domésticos.
- Programar o sistema e configurar os controladores.

Conhecimentos

- Domótica – controlo e comando.
- Sistemas de domótica – funções e funcionamento; componentes e dispositivos; evolução; vantagens e desvantagens de sistemas certificados.
- Documentação técnica e manual dos equipamentos de rede.
- Arquitetura do sistema doméstico
- Desenho de redes de domótica.
- Tecnologia e protocolos de comunicação entre dispositivos de domótica.
- Telegramas de comunicação.
- Dimensionamento de uma instalação de domótica – regras.
- Estrutura de instalações domésticas assentes na rede elétrica.
- Técnicas de poupança de energia.
- Utilização de software para configuração/programação de uma instalação.
- Detecção de avarias e falhas.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas e regulamentos técnicos.

Aptidões

- Caracterizar um sistema de domótica.
- Distinguir os equipamentos utilizados em domótica.
- Interpretar os manuais técnicos dos fabricantes e respetivos procedimentos de configuração.
- Definir a arquitetura interna de sistemas de domótica.
- Definir os protocolos de comunicação a utilizar entre equipamentos.
- Analisar telegramas de comunicação entre dispositivos.
- Dimensionar instalações de domótica.
- Aplicar técnicas para a programação de instalações de domótica.
- Distinguir técnicas de economia de energia.
- Aplicar técnicas de programação de sistemas de domótica utilizando software próprio.
- Detetar e corrigir avarias e falhas num sistema de domótica.
- Realizar testes de funcionamento das redes.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos técnicos.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Projetar, instalar e programar sistemas de domótica

- Garantindo os requisitos de rede.
- Adequando os protocolos e os equipamentos à função.
- Considerando a integração, segurança e escalabilidade.
- Implementando medidas de eficiência.
- Simulando e testando o seu funcionamento para deteção e correção de problemas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de domótica, automação e controlo industrial
- Departamentos de manutenção de empresas de diversos setores de atividade
- Edifícios residenciais.
- Edifícios de escritórios, comércio e serviços.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica, diagramas de rede e plantas do local da instalação.
- Software de programação e configuração de equipamento e de diagnóstico de rede.
- Equipamentos do sistema, componentes e cabos de rede domótica.
- Manual dos equipamentos de rede.
- Ferramentas manuais e equipamentos de medição e diagnóstico.
- Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura.
- 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 eletricista.
- 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.
- Arranque 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.

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.
- 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.

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

- 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.
- 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.

Aptidões

- Aplicar as 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 eletrónicos 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.

UC01786	Projetar sistemas baseados em autómatos programáveis e variadores de velocidade
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Instalar e parametrizar variadores eletrônicos de velocidade.**
- **Instalar automatismos baseados em autómatos industriais.**
- **Instalar e configurar redes de comunicação industriais.**
- **Diagnosticar avarias em acionamentos equipados com variadores eletrônicos de velocidade.**

Conhecimentos

- Autómatos programáveis.
- Sistemas cablados vs. programados.
- Estrutura de uma instalação.
- Sistemas de aquisição de dados.
- Aplicações de supervisão.
- Técnicas de medida.
- Simbologia.
- Esquemas elétricos de automatismos.
- Comando, regulação e controlo.
- Chapa de características de motores trifásicos.

Aptidões

- Selecionar e programar autómatos programáveis.
- Selecionar sistemas de aquisição de dados.
- Configurar e integrar sensores e dispositivos de aquisição de dados.
- Aplicar protocolos de comunicação industrial.
- Executar aplicações de supervisão de instalações industriais com autómatos programáveis.
- Definir o sistema de comando de uma máquina elétrica através da instalação e programação de autómatos.
- Proceder à ligação de circuitos de potência de variadores eletrônicos de velocidade.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Tipos de arranque de motores trifásicos.
- Circuitos com variadores de velocidade.
- Comando de motores com variador de velocidade a partir de PLC.
- Redes de comunicação industriais.
- Diagnóstico e reparação de avarias em acionamentos equipados com variadores eletrónicos de velocidade.
- Diretiva Máquinas.
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

Aptidões

- Instalar cablagens e estabelecer ligações de redes de comunicação industriais.
- Ajustar parâmetros em variadores eletrónicos de velocidade e proceder a ajustes/afinações.
- Reparar avarias em autómatos industriais.
- Reparar avarias em acionamentos com variadores eletrónicos de velocidade.
- Aplicar as normativas da Diretiva Máquinas à conceção dos automatismos.
- Aplicar a regulamentação técnica.

Crítérios de Desempenho

Projetar sistemas baseados em autómatos programáveis e variadores de velocidade

- Considerando os requisitos definidos e específicos dos componentes.
- Adequando a programação aos requisitos do projeto.
- Garantindo rigor na recolha de informações e na comunicação entre dispositivos.
- Cumprindo as normas e técnicas de programação.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de automação.
- Empresas de controlo industrial.
- Empresas industriais.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de programação de autómatos industriais.
- Autómatos.
- Módulos compatíveis com autómatos selecionados.
- Consolas gráficas para autómatos selecionados.
- Variadores eletrónicos de velocidade.
- Documentação e manuais técnicos dos equipamentos.
- Cablagem de suporte aos autómatos e módulos.
- Material eletrónico diverso.

- Equipamentos, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas e acessórios.
- Equipamentos de teste e diagnóstico elétrico.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01787	Implementar protocolos de comunicação em sistemas de gestão de baterias
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Aplicar protocolos de comunicação em sistemas BMS.**
- **Integrar sistemas BMS com dispositivos e sistemas maiores.**
- **Diagnosticar e solucionar falhas de comunicação.**

Conhecimentos

- Comunicação em sistemas de gestão de baterias (BMS).
- Tipos de protocolos de comunicação – CAN, Modbus, SMBus, I2C, UART, outros.
- Protocolo CAN (Controller Area Network) - arquitetura e funcionamento.
- Protocolo Modbus – arquitetura e funcionamento.
- SMBus (System Management Bus) e I2C – funcionamento, diferenças e aplicações práticas dos protocolos SMBus e I2C.
- Configuração e integração de dispositivos via comunicação serial (RS232, UART).
- Comunicação com inversores, carregadores e sistemas SCADA.
- Considerações de segurança e criptografia na comunicação de BMS.
- Proteção contra falhas e interferências na comunicação BMS.
- Monitorização de dados transmitidos em sistemas BMS.

Aptidões

- Selecionar protocolos de comunicação em sistemas de gestão de baterias.
- Aplicar o código de programação de microcontroladores.
- Aplicar o protocolo CAN em sistemas móveis e industriais.
- Aplicar o protocolo Modbus entre BMS e outros dispositivos.
- Comparar SMBus e I2C para comunicação em baterias de baixo custo e em sistemas de gestão de células.
- Aplicar os protocolos SMBus e I2C.
- Configurar sistemas de comunicação em diferentes plataformas de BMS.
- Representar graficamente a integração de um BMS com outros sistemas.
- Integrar um BMS com sistemas de monitorizações e controlo.
- Utilizar ferramentas de análise de protocolo para monitorização de dados em tempo real.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido crítico e analítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Diagnóstico de falhas de comunicação em sistemas BMS.

Aptidões

- Realizar testes de funcionamento das redes.
- Utilizar ferramentas de diagnóstico de falhas de comunicação em sistemas BMS e implementar soluções.
- Detetar e corrigir problemas e falhas de segurança em redes de transmissão de dados.

Critérios de Desempenho

Implementar protocolos de comunicação em sistemas de gestão de baterias

- Adequando os protocolos de comunicação à aplicação.
- Garantindo um funcionamento autónomo.
- Garantindo a integridade e segurança do sistema.
- Aplicando soluções de prevenção básica.
- Considerando as boas práticas de ligação entre dispositivos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de desenvolvimento.
- Microcontroladores e interfaces básicas de comunicação.
- Aparelhos de medida, instrumentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Documentação técnica de fabricantes e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Dispositivos – inversores, controladores de carregamento, sistemas SCADA, outros.
- Material elétrico e eletrónico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

UC01788

Instalar equipamentos de contagem inteligente e interligar redes de energia

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Preparar e executar a instalação de sistemas de contagem inteligente de energia elétrica.
- Preparar e executar a ligação de sistemas de energias renováveis à rede elétrica.
- Efetuar testes e verificação de sistemas de contagem inteligente de energia elétrica.

Conhecimentos

- Contagem de energia elétrica nos diversos tipos de utilizadores.
- Potência aparente, ativa e reativa.
- Energia ativa e reativa.
- Diagramas de carga.
- Tarifários.
- Contagem de energia elétrica.
- Contagem direta de energia elétrica.
- Contagem indireta de energia elétrica.
- Tecnologia dos equipamentos de medição inteligente.
- Meios de comunicação (PSTN, GSM, GPRS, TCP/IP).
- Sistemas de automação e de supervisão de redes.
- Interligação de sistemas de energias renováveis.
- Testes e verificação.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Planear a interligação de sistemas de energias renováveis.
- Instalar equipamentos de interligação de sistemas de energias renováveis.
- Planear a instalação de sistemas de contagem inteligente.
- Efetuar a instalação de equipamentos de contagem direta.
- Efetuar a instalação de equipamentos de contagem indireta.
- Verificar o funcionamento dos componentes e equipamentos de contagem inteligente.
- Aplicar técnicas e procedimentos de teste do sistema.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Instalar equipamentos de contagem inteligente e interligar redes de energia

- Adequando os procedimentos e técnicas às tarefas a executar.
- Adequando as ferramentas e utensílios às operações.
- Cumprindo as normas de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Ferramentas manuais e utensílios de eletricitista.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamentos de medidas elétricas.
- Equipamentos de proteção individual.

UC01789

Implementar a instalação e manutenção de sistemas de produção descentralizada de energias renováveis

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Planear, preparar e acompanhar a execução de instalação solar fotovoltaica.**
- **Planear, preparar e acompanhar trabalhos de manutenção, conservação e reparação de sistemas fotovoltaicos.**
- **Planear, preparar e acompanhar a instalação de sistemas eólicos.**
- **Planear, preparar e acompanhar trabalhos de manutenção, conservação e reparação de sistemas eólicos.**

Conhecimentos

- Heliotecnia – tipos de radiação solar; componentes do espectro solar; conversão de energia solar; aparelhos de medição da radiação; movimento terra-sol; localização, inclinação e orientação dos módulos (painéis); determinação de sombras e coordenadas do sol; curvas de penalização; disposição do campo de módulos.

Aptidões

- Definir a localização, orientação e inclinação ideais de painéis solares a instalar.
- Analisar o comportamento do vento.
- Interpretar desenho, esquemas, manuais e catálogos técnicos dos equipamentos do sistema a instalar.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico e analítico.
- Rigor.

Conhecimentos

- Aerotecnia – análise do comportamento e medição do vento; otimização do aproveitamento da energia eólica; fatores de conversão de energia eólica.
- Eletricidade e instalações elétricas.
- Desenho técnico e esquemático.
- Sistemas solares fotovoltaicos – características dos componentes, tipos de configuração; função dos componentes e equipamentos; manuais e catálogos técnicos.
- Sistemas eólicos – tipos, potência, utilização, localização, conexão (gried-tied e off-gried), de passo fixo e de passo variável; manuais e catálogos técnicos.
- Características e função dos componentes e equipamentos eólicos – fundações; turbina eólica (rotor, nacele, eixo, caixa de engrenagens, gerador, sistema de controlo e travão); torre; sistema de orientação (Yaw); controlador; transformador; sistema de ligação à rede elétrica; sistema de monitorização; anemómetro e veleta; sistema de aterramento e proteção contra raio; sistema de controlo de pás (Pitch); cabo de potência; sistema de armazenamento de energia, controlador de carga, inversor e sistema de apoio (gerador de backup ou sistema fotovoltaico) e sistema de gestão de energia (EMS) para sistemas off-grid.
- Projeto da instalação e caderno de encargos.
- Recursos materiais para a execução – equipamentos, componentes e acessórios; ferramentas e instrumentos de medida, controlo e testes; máquinas (gruas e plataformas elevatórias, outras); instruções de montagem de equipamentos.
- Procedimentos de utilização de instrumentos de medida, controlo e testes.
- Procedimentos de preparação da execução da instalação.
- Procedimentos de instalação, conexão e configuração de sistemas solares e eólicos.

Aptidões

- Selecionar componentes de sistemas solares fotovoltaicos.
- Selecionar aerogeradores e componentes de sistemas eólicos.
- Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, as localizações dos componentes.
- Afetar recursos aos trabalhos a realizar.
- Planificar as tarefas de execução da instalação.
- Delimitar e/ou sinalizar zona de trabalho.
- Preparar e utilizar instrumentos, máquinas e ferramentas para execução da instalação.
- Planificar as tarefas de manutenção da instalação.
- Medir o rendimento em strings de módulos fotovoltaicos.
- Medir o valor da resistência de terra.
- Efetuar testes de funcionamento de componentes e do sistema fotovoltaico e de componentes de um sistema eólico
- Regular e efetuar a parametrização de sistemas solares.
- Colocar o sistema fotovoltaico em funcionamento.
- Regular e efetuar a parametrização de sistemas eólicos.
- Medir o rendimento em geradores eólicos.
- Informar o cliente e utilizador sobre os procedimentos de manutenção e conservação primária e formar para uma utilização eficiente da instalação.
- Aplicar as regras de utilização de equipamento de proteção individual e coletiva.

Atitudes

- Cooperação com a equipa.
- Zelo pela sua segurança e pela de terceiros.
- Escuta ativa.
- Assertividade na comunicação.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Regras, técnicas e procedimentos de segurança em trabalhos em altura.
- Plano de ensaios e de monitorização.
- Ensaio de módulos solares fotovoltaicos.
- Plano de manutenção.
- Procedimentos de manutenção e reparação de instalações fotovoltaicas.
- Regras de utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Baixa Tensão.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas da Alta Tensão.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regulamento do Autoconsumo do setor elétrico.
- Certificações e licenciamentos.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar os procedimentos em vigor para trabalhos em altura.
- Aplicar as normas técnicas e legislação relativa a instalações elétricas, sistemas solares fotovoltaicos e sistemas eólicos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Implementar a instalação e manutenção de sistemas de produção descentralizada de energias renováveis

- Assegurando otimização dos recursos e performance da instalação.
- Respeitando o projeto da instalação.
- Garantindo o cumprimento das técnicas e procedimentos definidos.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares.

Contexto (de uso de competência)

- Parques fotovoltaicos.
- Parques eólicos.
- Residências, escritórios e indústrias.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Documentação e manuais técnicos dos equipamentos.
- Componentes de sistemas fotovoltaicos e eólicos.
- Ferramentas e instrumentos de medida.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual e coletiva.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01790	Elaborar estudo técnico-económico de sistemas solares fotovoltaicos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Determinar a produção energética de sistemas solares fotovoltaicos.**
- **Otimizar a produção de sistemas solares fotovoltaicos.**
- **Avaliar a viabilidade técnico-económica de sistemas solares fotovoltaicos e sistemas híbridos.**

Conhecimentos

- Heliotecnia – tipos de radiação solar; componentes do espectro solar; conversão de energia solar; aparelhos de medição da radiação; movimento terra-sol; localização, inclinação e orientação dos módulos (painéis); determinação de sombras e coordenadas do sol; curvas de penalização; disposição do campo de módulos.
- Bases de dados climatológicos.
- Sistemas solares fotovoltaicos – características dos componentes, tipos de configuração; função dos componentes e equipamentos; manuais e catálogos técnicos.

Aptidões

- Caracterizar os sistemas solares fotovoltaicos e sistemas híbridos.
- Selecionar componentes de sistemas solares fotovoltaicos.
- Selecionar componentes de sistemas híbridos de energias renováveis
- Utilizar ábacos e gráficos para dimensionamento de componentes e equipamentos.
- Utilizar software para dimensionamento e cálculo de sistemas fotovoltaicos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido analítico e crítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.

Conhecimentos

- Sistemas híbridos de energias renováveis.
- Autoconsumo.
- Autoconsumo coletivo.
- Ligações à rede.
- Projeto da instalação e caderno de encargos.
- Definição das capacidades energéticas.
- Documentação técnica - informação técnica de fabricantes; ábacos; gráficos; outra.
- Programas de cálculo para sistemas solares fotovoltaicos - funcionalidades; cálculo do e-solar; impacto de sombreamento; outros.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Indicadores financeiros.
- Análise económica de projetos.
- Legislação relativa aos sistemas de produção de energia fotovoltaica.

Aptidões

- Utilizar software para dimensionamento e cálculo de sistemas híbridos de energias renováveis.
- Aplicar os critérios de seleção de componentes e equipamentos da instalação.
- Determinar a produção de energia de sistemas solares fotovoltaicos.
- Calcular os indicadores económicos de projetos fotovoltaicos.
- Calcular a produção de energia de sistemas híbridos de energias renováveis.
- Calcular indicadores de análise económica de projetos renováveis híbridos.
- Aplicar o Regulamento do Autoconsumo do setor elétrico.

Atitudes

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Elaborar estudo técnico-económico de sistemas solares fotovoltaicos

- Considerando os requisitos de instalação.
- Considerando os instrumentos de dimensionamento.
- Assegurando a otimização dos sistemas, face ao investimento.
- Cumprindo a legislação, normas e regras técnicas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresa de instalação de sistemas solares fotovoltaicos.
- Departamento técnico de empresa industrial.
- Gabinete de projetos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Documentação técnica sobre os equipamentos e instalações fotovoltaicas.
- Software de simulação e cálculo de sistemas fotovoltaicos.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis
- Bases de dados climatológicos.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01791	Implementar soluções de mitigação de consumos em edifícios e instalações consumidoras intensivas
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Executar diagnóstico energético de instalações consumidoras intensivas.
- Assinalar oportunidades de redução de consumos (ORC).
- Implementar a monitorização de consumos energéticos.
- Elaborar, organizar e documentar sistemas de gestão energética.

Conhecimentos

- Unidades de energia.
- Eficiência energética.
- Requisitos legais aplicáveis aos consumidores intensivos de energia.
- Mix energético de uma instalação.
- Contabilidade energética.
- Indicadores de consumo específico.
- Intensidade energética.
- Intensidade carbónica.
- Balanços energéticos em edifícios.

Aptidões

- Identificar as várias etapas de um diagnóstico energético.
- Identificar os aspetos energéticos mais significativos de instalações consumidoras.
- Determinar custos energéticos.
- Conceber indicadores de intensidade energética.
- Aplicar indicadores de intensidade energética.
- Conceber indicadores de intensidade carbónica.
- Aplicar indicadores de intensidade carbónica.
- Implementar sistemas de gestão energética.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido crítico e analítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Balanços energéticos em processos industriais.
- Oportunidades de redução de consumos em energia elétrica, de energia térmica e de água (ORC).
- Sistema de Gestão Consumos Intensivos de Energia - SGCIE

Aptidões

- Definir procedimentos de monitorização energética.
- Efetuar balanços energéticos a edifícios, processos industriais e organizações.

Critérios de Desempenho

Implementar soluções de mitigação de consumos em edifícios e instalações consumidoras intensivas

- Cumprindo os requisitos legais aplicáveis à instalação consumidora.
- Cumprindo as técnicas adequadas a cada instalação consumidora.
- Adequando os sistemas de gestão energética a cada instalação consumidora.
- Adequando os indicadores energéticos para cada instalação consumidora.
- Identificando oportunidades de redução de consumos.

Contexto (de uso de competência)

- Instalações consumidoras intensivas de energia.
- Instalações consumidoras de água.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Folha de cálculo.
- Sistema de Gestão Consumos Intensivos de Energia – SGCIE.

UC01792

Efetuar a manutenção preventiva de instalações de utilização MT e BT

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Executar a manutenção preventiva de um posto de transformação.
- Avaliar as condições de segurança de um posto de transformação.
- Executar a manutenção preventiva de uma instalação BT.

Realizações

- Elaborar a documentação referente à exploração de uma instalação de MT/BT.

Conhecimentos

- Regulamento de segurança dos postos de transformação.
- Tipos de PT.
- Aparelhagem de média tensão.
- Aparelhagem de baixa tensão.
- Isoladores de apoio e de passagem.
- Órgãos de proteção de MT.
- Órgãos de seccionamento de MT.
- Transformador MT/BT.
- Refrigeração do transformador.
- Tipos de ligação.
- Condições de acesso a um PT.
- Manutenção preventiva.
- Medição dos elétrodos de terra (proteção e serviço).
- Verificação dos dispositivos de manobra.
- Verificação e ensaio dos sistemas de proteção.
- Verificação das condições de funcionamento do transformador.
- Análise termográfica.
- Técnico Responsável pela exploração – atribuições, documentação técnica e respetivos procedimentos de elaboração.

Aptidões

- Analisar e caracterizar a instalação.
- Caracterizar os componentes de postos de transformação.
- Caracterizar o transformador de MT/BT.
- Analisar as condições de segurança dos postos de transformação.
- Efetuar manobras com aparelhagem de MT e de BT.
- Medir os valores de resistência dos elétrodos de terra de proteção e de serviço.
- Efetuar as operações de manutenção preventiva dos transformadores MT/BT.
- Efetuar as operações de manutenção preventiva dos equipamentos de corte e proteção MT.
- Identificar as condições de segurança de instalações de baixa tensão.
- Efetuar as operações de manutenção preventiva dos equipamentos de corte e proteção BT.
- Preconizar a manutenção preventiva de equipamentos e instalações.
- Identificar/determinar técnicos responsáveis pela operação e manutenção.
- Elaborar registos obrigatórios relativos a ensaios, verificações, inspeções e intervenções técnicas.
- Registrar ocorrências e avarias e respetiva resolução.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido crítico e analítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Aptidões

- Preencher a documentação legalmente exigida relativa à instalação.
- Criar manual de exploração de uma instalação.

Critérios de Desempenho

Efetuar a manutenção preventiva de instalações de utilização MT e BT

- Respeitando o regulamento de segurança dos postos de transformação.
- Cumprindo as técnicas adequadas às operações.
- Selecionando as ferramentas e utensílios adequados às operações.
- Cumprindo as normas de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Instalações elétricas de média e baixa tensão.

Recursos

- Instrumentos de medida, ferramentas e utensílios manuais de eletricista.
- Equipamentos de teste e diagnóstico elétrico (telurímetro, outros).
- Equipamentos de consignação (Lockout/Tagout).
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Documentação técnica.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01793

Elaborar documentação relativa a ligações à rede de distribuição em BT e MT

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Avaliar as condições prévias para pedidos de ligação à rede (PLR).
- Elaborar a documentação técnica para pedidos de condições de ligação à rede e para pedidos de ligação à rede (PLR) em baixa tensão.
- Elaborar a documentação técnica para pedidos de condições de ligação à rede e para pedidos de ligação à rede (PLR) em média tensão.

Conhecimentos

- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- Ficha eletrotécnica.
- Plantas de localização.
- Potências normalizadas.
- Termo de responsabilidade.
- Normativos técnicos de ligações à rede.
- Memórias descritivas.
- Pedido de condições de ligação à rede.
- Execução de ligações à rede.

Aptidões

- Verificar as condições prévias das condições técnicas para pedidos de ligação à rede (PLR).
- Preencher a documentação relativa a pedido de condições de ligação à rede.
- Preencher a documentação relativa a pedidos de ligação à rede (PLR) em baixa tensão.
- Preencher a documentação relativa a pedidos de ligação à rede (PLR) em média tensão.
- Elaborar a ficha eletrotécnica.
- Elaborar termos de responsabilidade.
- Elaborar memórias descritivas.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido analítico.
- Assertividade na comunicação.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.

Critérios de Desempenho

Elaborar documentação relativa a ligações à rede de distribuição em BT e MT

- Adequando os pedidos às características de cada tipo de instalação.
- Cumprindo as normativas do operador de rede de distribuição.
- Considerando a documentação para cada tipo de instalação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Folha de cálculo.
- Software de desenho assistido por computador.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01794

Implementar projetos de infraestruturas de carregamento inteligente com operação autónoma

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Implementar sistemas de medição inteligente numa rede elétrica.
- Implementar e interligar redes de comunicação com outros sistemas.
- Selecionar componentes sistemas de carregamento de veículos elétricos.
- Implementar a execução de sistemas de carregamento integrados nas redes de mobilidade elétrica.

Conhecimentos

- Contagem de energia elétrica nos diversos tipos de utilizadores.
- Potência aparente, ativa e reativa.
- Energia ativa e reativa.
- Classes de precisão.
- Esquemas de ligação de aparelhos de contagem.
- Meios de comunicação PSTN, GSM, GPRS, TCP/IP.
- Redes e sistemas de medição inteligentes.
- Tecnologia dos equipamentos de medição inteligente.
- Carregamentos de tipo I, II e III.
- Proteção de carregadores de veículos elétricos.
- Legislação aplicável a carregamento de veículos elétricos.

Aptidões

- Selecionar e instalar sistemas de medição inteligente numa rede elétrica.
- Implementar modems de comunicação PSTN, GSM, GPRS e TCP/IP.
- Interligar sistemas de comunicação.
- Calcular canalizações elétricas e proteções para sistemas de carregamento de veículos elétricos.
- Dimensionar componentes sistemas de carregamento de veículos elétricos.
- Preparar a instalação de sistemas de carregamento de veículos elétricos na via pública.
- Executar a instalação de sistemas de carregamento.
- Parametrizar e testar sistemas de carregamento de veículos elétricos em locais de acesso privado.
- Diagnosticar sistemas de carregamento de veículos elétricos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido crítico e analítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Implementar projetos de infraestruturas de carregamento inteligente com operação autónoma

- Cumprindo as normativas relativas aos sistemas de contagem de energia.
- Cumprindo as normativas relativas aos sistemas de carregamento de veículos elétricos
- Assegurando a comunicação e interligação entre redes de dados.
- Garantindo a operação dos sistemas de carregamento de veículos elétricos.
- Identificando e reparando avarias em sistemas de carregamento de veículos elétricos.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Ferramentas manuais e utensílios de electricista.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamentos de medidas elétricas.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.

UC01795

Verificar a qualidade da energia elétrica e implementar soluções perante perturbações na rede

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Executar o diagnóstico da qualidade de energia numa instalação de média ou baixa tensão.
- Elaborar relatórios de qualidade de energia de uma instalação de média ou baixa tensão.
- Implementar soluções e equipamentos para mitigar perturbações na tensão elétrica.

Conhecimentos

- Legislação aplicável à qualidade da energia.
- Parâmetros elétricos associadas à qualidade da energia elétrica.
- Relevância da qualidade da energia – segurança de equipamentos, eficiência energética, continuidade do serviço.
- Perturbações na rede – instabilidade da tensão (sobretensões, quedas, cavas, microcortes e cortes de tensão); variações de frequência (Fliker), harmónicas (deformações da forma da onda); desequilíbrios de fases.
- Compatibilidade eletromagnética.

Aptidões

- Identificar os fenómenos que afetam a instalação elétrica.
- Identificar os parâmetros elétricos associadas à qualidade da energia elétrica.
- Identificar e utilizar equipamentos de medição e análise das perturbações da rede.
- Executar a medição e verificação dos parâmetros elétricos associadas à qualidade da energia elétrica.
- Analisar relatórios de qualidade de energia.
- Instalar sistemas de mitigação/ eliminação de perturbações de tensão.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido crítico e analítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Compensação do fator de potência.
- Métodos de avaliação e meios de análise da qualidade de energia.

Aptidões

- Calcular sistemas de compensação do fator de potência.
- Instalar sistemas de compensação do fator de potência.

Critérios de Desempenho

Verificar a qualidade da energia elétrica e implementar soluções perante perturbações na rede

- Identificando potenciais problemas de qualidade de energia.
- Assegurando as medições de qualidade de energia
- Cumprindo normas e regulamentos aplicáveis à qualidade de energia.
- Cumprindo as boas práticas de exploração das instalações elétricas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Documentação técnica de equipamentos e dispositivos da instalação.
- Aparelhos de medida, instrumentos, ferramentas e materiais de electricista.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamentos específicos de avaliação da qualidade de energia.
- Equipamentos de proteção individual.

UC00661

Coordenar equipas de trabalho

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Analisar a estrutura e a cultura organizacional.**
- **Planear o trabalho das equipas.**
- **Avaliar o desempenho e os resultados obtidos.**

Conhecimentos

- Organização - missão, valores, estrutura, cultura, recursos.
- Recursos humanos - funções, competências, necessidades e expectativas.
- Legislação e normas nacionais do trabalho.
- Liderança e gestão de equipas - conceitos e princípios de liderança, estilos de liderança e suas características.
- Delegar funções, responsabilizar e fomentar a autonomia da equipa.
- Relacionamento interpessoal e comunicação em contexto de trabalho - conceitos, tipologia de comunicação, motivação, assertividade, gestão e mediação de conflitos.
- Recursos e metodologias de gestão de equipas.
- Desempenho e produtividade.
- Criatividade na resolução de problemas.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas da qualidade.

Aptidões

- Caracterizar tipologias de organizações, elementos de estruturação, de cultura e recursos afins.
- Identificar a importância dos Recursos Humanos numa Organização.
- Aplicar a legislação e normas nacionais do trabalho.
- Relacionar diferentes tipologias de liderança, estratégias e resultados.
- Elaborar um plano de ação para a gestão de equipas.
- Criar instrumentos para a avaliação de resultados e de desempenho coletivo e individual.
- Utilizar estratégias de liderança para motivação de equipas de trabalho.
- Utilizar estratégias de comunicação em contexto laboral.
- Identificar necessidades formativas da equipa
- Desenvolver metodologias criativas na resolução de problemas e/ou procura de soluções.
- Efetuar relatórios no âmbito da prestação de trabalho da equipa.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas da qualidade.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Escuta ativa.
- Assertividade.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Coordenar equipas de trabalho

- Cumprindo o planeamento interno.
- Aplicando estratégias para uma comunicação eficaz com a equipa.
- Aplicando metodologias e estratégias promotoras de motivação da equipa para o cumprimento dos objetivos, das normas e procedimentos internos.
- Garantindo o funcionamento e o controlo laboral, assim como, a aplicação dos normativos associados ao trabalho.
- Evidenciando soluções criativas na resolução de problemas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos eletrónicos com acesso à internet.
- Ferramentas informáticas de apoio à gestão de equipas.
- Plano de gestão de RH /Planos de trabalho.
- Manuais de procedimentos e organização dos serviços.
- Legislação laboral e normativos relativamente aos recursos humanos e gestão de equipas.
- Normas da qualidade.
- Normas gerais e internas relativamente a segurança e saúde no trabalho.

UC OPCIONAIS

UC01796	Diagnosticar e corrigir anomalias em redes de comunicação industriais
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Diagnosticar anomalias em redes de comunicação industriais.**
- **Corrigir anomalias em redes de comunicação industriais.**
- **Executar testes e validações de segurança.**

Conhecimentos

- Princípios de funcionamento das redes industriais.
- Redes e componentes de redes de comunicação.
- Redes Profibus, Profinet, Ethercat, Industrial ETHERNET, IEC 61850, IEC 60870 e OPC UA.
- Protocolos de comunicação industrial – PROFIBUS, Profinet e OPC UA, outros.

Aptidões

- Caracterizar protocolos de comunicações industriais.
- Instalar cablagens para redes de comunicação industriais.
- Instalar conectores e hubs para redes de comunicação industriais.
- Executar as técnicas e procedimentos de teste ao funcionamento de redes de comunicação industriais.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Resolução de problemas.
- Cooperação com a equipa.

Conhecimentos

- Interligação de protocolos de comunicação.
- Estratégias de proteção em ambientes industriais.
- Políticas de segurança para sistemas de supervisão, comunicação e controlo.
- Tipos de ameaças cibernéticas em sistemas de automação.
- Estratégias de deteção e prevenção de ataques.
- Controlo de acesso físico.
- Gestão de identidade e autenticação.
- Resposta a incidentes e recuperação após ciberataques.
- Testes de segurança e validação.

Aptidões

- Executar as técnicas e procedimentos de diagnóstico de falhas, avarias, erros de comunicação, degradações de desempenho e intrusões em redes industriais de comunicação.
- Aplicar protocolos de segurança industrial.
- Aplicar estratégias de deteção e prevenção de ataques.
- Aplicar medidas de controlo de acessos.
- Aplicar estratégias de recuperação.
- Simular falhas e ataques.
- Monitorizar o funcionamento de redes industriais.

Atitudes

- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Diagnosticar e corrigir anomalias em redes de comunicação industriais

- Aplicando os protocolos de comunicação.
- Garantindo a colocação em serviço, teste e diagnóstico.
- Respeitando as boas práticas de ligação de redes.
- Adequando estratégias de identificação e reparação de avarias.

Contexto (de uso de competência)

- Empresa de automação.
- Empresa de controlo industrial.
- Departamento técnico.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e características técnicas dos equipamentos
- Documentação técnica, diagramas de rede e plantas do local da instalação.
- Software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede, de análise de protocolos (Wireshark), de programação de PLC industriais,
- Módulos de comunicações industriais.

- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01797	Implementar sistemas de instrumentação para monitorização de variáveis de processo
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Estabelecer as especificações necessárias ao processo.
- Delinear um sistema de instrumentação na implementação de sistema de supervisão.
- Construir interfaces de utilizador para sistema de supervisão.
- Programar as funções de segurança em sistema de supervisão.
- Programar as funções de diagnóstico e resolução de anomalias em sistema de supervisão.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Grandezas, sistemas de unidades e medição.
- Processos – grandezas físicas.
- Variáveis a medir – grandezas; condições ambientais de operação; requisitos de segurança; precisão.
- Controlo de processo – métodos; tipos (malha fechada e malha aberta); variáveis de processo (controlada, controladora e perturbadoras).
- Instrumentação.
- Características de um sistema de supervisão.
- Interfaces de utilizador e visualização de dados – experiência do utilizador e design de interface.
- Configuração de projetos de supervisão.
- Software de programação de sistemas de supervisão.
- Tags e variáveis.
- Gráficos, comandos e controlos.

- Distinguir os conceitos de grandeza, unidade e dimensão.
- Distinguir grandezas físicas.
- Caracterizar medições precisas.
- Analisar processos industriais.
- Definir as variáveis a medir.
- Identificar as condições de operação da instalação e os requisitos de segurança.
- Especificar a precisão necessária.
- Identificar métodos de transdução.
- Caracterizar os diversos tipos de dispositivos de instrumentação e de controlo.
- Aplicar critérios de seleção de dispositivos de instrumentação e de controlo.
- Interpretar normas e simbologia de instrumentação.
- Interpretar esquemas Piping and Instruments.

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

Conhecimentos

- Sistemas de alarmes.
- Parametrização de comunicações.
- Relatórios automáticos.
- Sistema de curvas.
- Segurança.
- Funções de software para deteção e resolução de avarias.

Aptidões

- Identificar requisitos de um sistema de supervisão.
- Desenvolver interfaces de utilizador para monitorização e controlo.
- Conceber em software de supervisão gráficos, comandos e controlos.
- Conceber em software de supervisão sistemas de alarmes.
- Conceber em software de supervisão funções de segurança.
- Conceber em software de supervisão funções de produção de relatórios automáticos.
- Conceber em software de supervisão funções de deteção e resolução de avarias.

Critérios de Desempenho

Implementar sistemas de instrumentação para monitorização de variáveis de processo

- Cumprindo os requisitos técnicos e funcionais.
- Atendendo às condições ambientais operacionais.
- Garantindo interfaces de utilizador intuitivas.
- Garantindo a comunicação entre hardware e software sem erros.
- Garantindo a identificação e correção de anomalias a partir do sistema de supervisão.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instrumentação e controlo.
- Empresas da tecnologia de diversas áreas.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de programação de PLC industriais.
- Software de supervisão e SCADA.
- Manuais e características técnicas dos equipamentos.

UC01798	Dimensionar sistemas de produção de energia eólica para autoconsumo
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Determinar os elementos constituintes de sistemas eólicos para autoconsumo.
- Determinar o rendimento energético de sistemas eólicos para uma dada localização.
- Selecionar sistemas eólicos para autoconsumo.
- Efetuar a avaliação económica de projetos de sistemas eólicos para autoconsumo.

Conhecimentos

- Sistemas eólicos para autoconsumo.
- Aerotecnia – análise do comportamento e medição do vento; otimização do aproveitamento da energia eólica; fatores de conversão de energia eólica.
- Bases de dados climatológicos – informação técnica de velocidades do vento.
- Definição das necessidades energéticas.
- Documentação técnica.
- Programas de cálculo para sistemas eólicos.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Torre de sustentação.
- Rotor ou turbina eólica.
- Transmissão e caixa de velocidades.
- Gerador elétrico (aerogerador).
- Mecanismos de regulação e comando.
- Dispositivos de interligação.
- Instalação elétrica e proteções.
- Cálculo de produção eólica.

Aptidões

- Selecionar os elementos constituintes de sistemas eólicos.
- Recolher e tratar informação técnica de velocidades do vento
- Dimensionar componentes de sistemas eólicos.
- Estimar os consumos energéticos da instalação a alimentar.
- Utilizar ábacos e gráficos para dimensionamento de componentes e equipamentos.
- Aplicar programa de cálculo para sistemas eólicos.
- Aplicar os critérios de seleção de componentes e equipamentos da instalação.
- Determinar a produção de sistemas eólicos.
- Orçamentar sistemas eólicos
- Efetuar a avaliação económica básica de projetos de investimento, recorrendo a indicadores.
- Aplicar o Regulamento do Autoconsumo do setor elétrico.
- Aplicar as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).

Atitudes

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

Conhecimentos

- Avaliação económica básica de projetos de investimento.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regulamento do Autoconsumo do setor elétrico.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Normas técnicas e legislação aplicável.

CrITÉrios de Desempenho

Dimensionar sistemas de produção de energia eólica para autoconsumo

- Considerando os requisitos de instalação.
- Adequando os componentes ao sistema pretendido
- Considerando os instrumentos de dimensionamento.
- Cumprindo os normativos legais e as regras técnicas aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios de habitação.
- Instalações industriais.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Bases de dados climatológicos.
- Documentação técnica sobre os equipamentos e instalações fotovoltaicas.
- Folha de cálculo.
- Software de simulação e cálculo de sistemas fotovoltaicos.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Normas, regulamentos, regras técnicas 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.
- 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

- 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.

Aptidões

- 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.

Atitudes

- 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 ligações por meio de acessórios de cravação.
- Executar a montagem e ligação de equipamentos no quadro elétrico do cliente.
- 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.

UC01800	Executar a montagem de sistemas básicos de AVAC
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Selecionar os componentes de sistemas AVAC.**
- **Executar a montagem dos componentes de sistemas AVAC.**
- **Diagnosticar e reparar avarias em sistemas AVAC.**

Conhecimentos

- Regulamentos e normas de segurança.
- Princípios de funcionamento dos sistemas AVAC.
- Tipos de circuitos.
- Tipos de fluidos.
- Aparelhos de climatização de expansão direta.
- Sistemas de fluido secundário.
- Chillers.
- Compressores.

Aptidões

- Identificar os princípios dos sistemas de AVAC.
- Identificar as normas aplicáveis os sistemas de AVAC.
- Caracterizar os componentes dos sistemas de AVAC.
- Selecionar os materiais aplicados em sistemas de AVAC.
- Instalar tubagens de sistemas de AVAC.
- Efetuar montagens de unidades interiores e exteriores de AVAC.
- Efetuar carregamento de sistemas AVAC com fluido frigorígeno.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Dispositivos de expansão.
- Tipos de controlo de funcionamento.
- Elementos de comando e proteção.
- Sistemas básicos de AVAC.
- Tubagem.
- Isolamento térmico.

Aptidões

- Testar o funcionamento de sistemas de AVAC.
- Aplicar isolamentos.

Critérios de Desempenho

Executar a montagem de sistemas básicos de AVAC

- Considerando os requisitos de instalação.
- Considerando os esquemas da instalação AVAC.
- Cumprindo as regras técnicas e procedimentos de instalação e fixação dos componentes.
- Cumprindo as normativas aplicáveis aos gases fluorados.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Ferramentas e utensílios manuais.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamentos de medidas elétricas.
- Equipamentos de manuseamento de gases fluorados.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.

UC01801	Projetar soluções de armazenamento de energia
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Selecionar tecnologias de armazenamento de energia.**
- **Dimensionar, integrar e otimizar sistemas de armazenamento de energia.**

Realizações

- Desenvolver e configurar sistemas de BMS.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
<ul style="list-style-type: none"> • Princípios e tipos de armazenamento de energia. • Tecnologias de armazenamento – baterias, supercondensadores, hidrogénio, outras. • Produção, armazenamento e transporte de hidrogénio – métodos e tipos. • Aplicações do hidrogénio no setor energético. • Tipos de baterias – iões de lítio, chumbo-ácido, sódio, outras. • Eficiência energética e fatores de degradação. • Características e parâmetros das baterias – capacidade, tensão nominal, profundidade de descarga DOD, estado de carga SOC, taxa de carga/descarga C-rate, ciclos de vida, autodescarga, condição SOH (State of Health). • Arquitetura e funcionamento de BMS (Battery Management Systems). • Protocolos de comunicação: CAN, Modbus, SMBus. • Integração com sistemas fotovoltaicos e eólicos e aplicações em veículos elétricos. • Dimensionamento e otimização de baterias em sistemas de eficiência energética. • Monitorização e controlo de sistemas com baterias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar os principais tipos e tecnologias de armazenamento. • Distinguir os processos de produção de hidrogénio. • Analisar formas de armazenamento e transporte de hidrogénio em segurança. • Interpretar dados técnicos e determinar a autonomia de sistemas. • Identificar as vantagens e desvantagens das principais tecnologias de baterias. • Avaliar a eficiência, desempenho e vida útil de baterias sob diferentes condições. • Analisar a compatibilidade de baterias com sistemas geradores renováveis. • Aplicar sistemas de gestão de baterias (BMS). • Aplicar os principais protocolos de comunicação entre sistemas de gestão de baterias e dispositivos. • Executar o dimensionamento de sistemas de armazenamento de energia. • Determinar a capacidade necessária de baterias para maximizar a eficiência dos sistemas. • Executar a integração de sistemas de armazenamento com geração renovável. • Aplicar ferramentas e técnicas de monitorização da performance e eficiência de sistemas de baterias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia no âmbito das suas funções. • Rigor. • Sentido crítico e analítico. • Resolução de problemas. • Empenho. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Projetar soluções de armazenamento de energia

- Propondo soluções seguras e eficientes.
- Garantindo a maximização da eficiência energética em integrações com sistemas de geração renovável.

- Adequando os protocolos e configurações utilizadas.
- Integrando sistemas de monitorização da performance e eficiência.

Contexto (de uso de competência)

- Residências, pequenas empresas, PME e edifícios comerciais (autoconsumo).
- Indústrias.
- Edifícios públicos.
- Operadores de rede.
- Comunidades energéticas.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Simuladores e plataformas de teste com sistemas BMS e controladores.
- Ferramentas de cálculo para dimensionamento de capacidade e autonomia.
- Documentação técnica e folhas de dados de tecnologias de armazenamento.
- Baterias.
- Equipamentos de medição (multímetros, cargas eletrónicas, fontes programáveis).
- Material de proteção individual e normas de segurança associadas ao manuseio de baterias e hidrogénio.
- Aplicação do SCE - cálculos regulamentares do Sistema de Certificação de Edifícios relativos ao aproveitamento de Energias Renováveis.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01421	Otimizar sistemas e instalações elétricas de produção
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Avaliar a utilização dos equipamentos e instalações elétricas.**
- **Supervisionar a aplicação das normas de segurança elétrica.**
- **Planear a integração e utilização de máquinas elétricas.**

Conhecimentos

- Constituição e funcionamento de instalações elétricas industriais.
- Circuitos elétricos e os seus componentes.

Aptidões

- Analisar o funcionamento das instalações elétricas industriais.
- Avaliar o desempenho energético dos equipamentos elétricos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.

Conhecimentos

- Equipamentos elétricos.
- Princípios de eficiência energética.
- Aparelhagem de corte, comando e visualização.
- Manutenção elétrica preventiva e corretiva.
- Normas e regulamentos de segurança elétrica (NR-10, IEC 60364, outras).
- Métodos de proteção das instalações elétricas contra sobrecarga e curto-circuito.
- Medidas de segurança para proteção de pessoas em ambiente industrial.
- Identificação de riscos elétricos.
- Tipos de máquinas elétricas – corrente contínua e corrente alternada.
- Características, funcionamento e aplicações de motores elétricos industriais.
- Dimensionamento e gestão do consumo energético em sistemas produtivos.
- Integração de máquinas elétricas na automação industrial.

Aptidões

- Implementar práticas para otimização da eficiência elétrica na produção.
- Verificar a conformidade das instalações elétricas com as normas de segurança.
- Identificar os riscos elétricos nos ambientes produtivos.
- Implementar medidas de proteção.
- Apoiar na seleção de máquinas elétricas.
- Coordenar a instalação e parametrização de motores elétricos.
- Integrar soluções de automação e eficiência energética nos sistemas elétricos produtivos.

Atitudes

- Sentido analítico e crítico.
- Assertividade na comunicação.
- Iniciativa.
- Proatividade.
- Rigor.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Otimizar sistemas e instalações elétricas de produção

- Analisando a eficiência dos equipamentos e instalações elétricas.
- Assegurando a aplicação das normas de segurança elétrica.
- Adequando a integração de máquinas elétricas nos processos produtivos em função dos requisitos operacionais.

Contexto (de uso de competência)

- Empresa de produção industrial.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais, regulamentos e documentação técnica.
- Legislação aplicável.

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.

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

- 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.
- 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.

UC01403	Gerir projetos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Planificar as atividades do projeto.
- Coordenar o desenvolvimento do projeto.
- Avaliar a execução do projeto.

Conhecimentos

- Gestão de projetos - funções do gestor de projeto.
- Fases do projeto – iniciação, planeamento, execução, monitorização e encerramento.
- Métodos de planeamento e controlo de projetos – CPM (Critical Path Method), PERT e Gantt.
- Estimativa de tempo, recursos e custos.
- Análise SWOT.
- Técnicas de avaliação de riscos.
- Mecanismos de controlo de desvios e gestão de mudanças.
- Indicadores de desempenho (KPI) – técnicas de acompanhamento e avaliação da eficácia do projeto.
- Ferramentas de comunicação e gestão.
- Gestão da informação - documentação de projetos.
- Técnicas de controlo de projetos e análise de desvios.
- Fecho de projeto e avaliação de resultados.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Estruturar planos de projeto.
- Decompor o trabalho em tarefas.
- Estimar tempos, recursos e custos.
- Aplicar os métodos CPM e PERT.
- Criar e interpretar gráficos de Gantt.
- Identificar riscos e definir estratégias de mitigação.
- Coordenar a execução das atividades do projeto.
- Utilizar ferramentas de gestão de equipas.
- Aplicar metodologias de gestão de mudanças e adaptação a novos cenários.
- Gerir conflitos e motivação da equipa do projeto.
- Elaborar a documentação e o registo da evolução do projeto.
- Monitorizar o progresso do projeto.
- Identificar desvios e propor ações corretivas.
- Aplicar ferramentas de análise de desempenho.
- Elaborar relatórios de avaliação do projeto.
- Apresentar resultados do projeto a stakeholders.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Gerir projetos

- Estruturando atividades, recursos e prazos com base em metodologias.
- Garantindo a monitorização contínua.
- Aplicando medidas corretivas em função da otimização dos resultados.
- Avaliando e gerindo riscos associados ao projeto.
- Cumprindo as normas ambientais em vigor.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de gestão e controlo de projetos.
- Documentação e manuais técnicos.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC00666	Orçamentar a execução de projetos e empreitadas
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Recolher informação relativa ao projeto/empreitada a orçamentar.**
- **Executar o levantamento de recursos a mobilizar.**
- **Determinar custos e margens.**
- **Elaborar proposta de orçamento.**
- **Defender e negociar orçamento.**

Conhecimentos

- Orçamento – serviços e produtos a disponibilizar; prazos; condições.

Aptidões

- Analisar contratos de prestação de serviços, garantias e outros.
- Aplicar técnicas de comunicação presencial e não presencial.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

- Tipos e técnicas de comunicação presencial e/ou online definidas internamente para diferentes clientes e fornecedores.
- Dados a recolher para elaboração de orçamento – objeto; local e condições; requisitos normativos ou legais, quantitativos e de qualidade ou conformidade.
- Elaboração de lista de tarefas a realizar (sequenciação e divisão em tarefas) e respetivos recursos materiais (componentes, peças e consumíveis), recursos técnicos (equipamentos, ferramentas e máquinas específicas) e recursos humanos (mão-de-obra e níveis de especialização) a mobilizar.
- Determinação de custos e margens – custos diretos (materiais e mão-de-obra); custos indiretos (stock; transporte; deslocação; energia; taxas e impostos; margens de risco; outras despesas gerais); margem de lucro (percentagem referencial); margem de venda.
- Revisão e validação de orçamentos – verificação de viabilidade; análise de atrasos e custos extra possíveis.
- Proposta e apresentação de orçamento – descrição de atividades a desenvolver; custo unitário e total de cada item (materiais; mão-de-obra, transporte; outros custos; termos e condições (prazos, garantias, formas de pagamento); modelo/formulário de apresentação.
- Coerência, defesa e negociação de orçamentos.
- Gestão de custos e orçamentos – controlo de custos de projetos/empreitadas (monitorização; técnicas de orçamentação de empreitadas; consulta de cotações de fornecimentos; benchmarking; histórico de projetos/empreitadas); construção de mapas de orçamentos; gestão de stocks.
- Gestão documental (física e digital) – procedimentos, instruções de trabalho, impressos e registos.
- Software e aplicações informáticas do serviço de gestão de relacionamento com o cliente (Customer Relationship Management – CRM) – características e funcionalidades.

Aptidões

- Detalhar requisitos e especificações do projeto/empreitada a orçamentar.
- Sequenciar e dividir em tarefas o projeto/empreitada a orçamentar.
- Elaborar lista de recursos materiais, técnicos e humanos a mobilizar.
- Executar a consulta de cotações.
- Consultar custos de histórico de intervenções e cotações.
- Determinar custos diretos e indiretos unitários associados ao projeto/empreitada a orçamentar.
- Estabelecer margens de lucro com base em valores percentuais de referência de mercado.
- Preencher modelo/formulário de proposta de orçamento.
- Verificar a coerência e a viabilidade do orçamento e simular cenários de contingência.
- Defender e negociar orçamentos.
- Monitorizar custos de projetos/empreitadas efetuados.
- Aplicar as regras e procedimentos da gestão documental.
- Elaborar mapas de orçamentos para execução de acompanhamento.
- Utilizar software e aplicações informáticas do serviço de gestão de relacionamento com o cliente.
- Utilizar software de gestão e orçamentação.

Atitudes

- Iniciativa.
- Cuidado com a apresentação pessoal e postura profissional.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico.
- Cooperação com a equipa.
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Assertividade na comunicação.
- Respeito pela privacidade do cliente.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Software de gestão e orçamentação.

Critérios de Desempenho

Orçamentar a execução de projetos e empreitadas

- Cumprindo os procedimentos internos definidos.
- Cumprindo os requisitos e especificações definidos.
- Registando informação para constituição de histórico em plataforma de gestão documental.
- Apresentando proposta clara e detalhada.
- Garantindo competitividade e lucros.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de execução de projetos e empreitadas.

Recursos

- Manual de comunicação.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de gestão e orçamentação.
- Software de gestão de serviços (CRM) e templates de documentos.
- Documentação/templates e outra documentação técnica específica.
- Material e equipamento de escritório.

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.**
- **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.
- 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.

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

- 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.