

REFERENCIAL DE COMPETÊNCIAS - TECNOLÓGICA



Nível de Qualificação: **4**

Área de Educação e Formação

522 . Eletricidade e Energia

Código e Designação da qualificação

522RA182 - Técnico/a de Instalações Elétricas

Modalidades de Educação e Formação

**Cursos de Aprendizagem
Cursos Profissionais
Cursos de Educação e Formação de Adultos**

Total de pontos de crédito

**134,75
(inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)**

Publicação e atualizações

Publicado no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) N.º 5 de 08 de fevereiro de 2026 com entrada em vigor a 08 de fevereiro de 2026.

Observações

1. Descrição Geral da Qualificação (Missão)

Organizar e efetuar a instalação, manutenção e reparação de instalações elétricas de utilização de média e baixa tensão, de telecomunicações em edifícios, de automação e de comando, força motriz, sinalização e proteção, industriais e de distribuição de energia elétrica, de acordo com as normas de segurança, higiene e saúde no trabalho, de proteção ambiental e regulamentos específicos em vigor.

2. Atividades Principais

- Analisar instruções técnicas, regulamentação específica, manuais de fabricante, projetos e desenhos esquemáticos de equipamentos elétricos/eletrônicos, instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, automação e comando, força motriz, sinalização e proteção, e de instalações de telecomunicações em edifícios.
- Preparar e organizar o trabalho de instalação, manutenção e reparação de instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, de alimentação, automação e comando, força motriz, sinalização e proteção, de distribuição de energia elétrica e de instalações de telecomunicações em edifícios.
- Efetuar a instalação de equipamentos elétricos/eletrônicos, de instalações elétricas de utilização, de alimentação, automação e comando, força motriz, sinalização e proteção, de distribuição de energia elétrica de baixa e média tensão, e de instalações de telecomunicações em edifícios, de acordo com o plano de instalação, as normas de segurança de pessoas e equipamentos, as instruções técnicas, regulamentação específica e manuais de fabricante.
- Efetuar manutenção preventiva e corretiva em equipamentos elétricos, instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, de alimentação, automação e comando, força motriz, sinalização e proteção e de distribuição de energia elétrica e em sistemas de telecomunicações em edifícios.
- Efetuar ensaios, configurar e colocar em funcionamento os equipamentos elétricos/eletrônicos e instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, de alimentação, automação e comando, força motriz, sinalização e proteção, de distribuição de energia elétrica e de equipamentos e sistemas de telecomunicações em edifícios.
- Propor e instalar equipamentos de carregamento, armazenamento e de produção de energia elétrica renovável.
- Efetuar orçamentos relativos à execução, manutenção e reparação de instalações elétricas.
- Prestar assistência técnica e esclarecimentos a clientes sobre as instalações elétricas e de telecomunicações intervencionadas.
- Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à atividade desenvolvida.

3. Unidades de Competência (UC)

UC OBRIGATÓRIAS

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC01992	1	Implementar circuitos com componentes eletrônicos passivos	2,25
UC01988	2	Analisar o funcionamento de circuitos elétricos e eletrônicos	2,25
UC01993	3	Executar análise de circuitos RLC	4,5
UC03077	4	Executar desenho técnico de esquemas elétricos	2,25
UC01995	5	Implementar circuitos com semicondutores	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC02845	6	Implementar circuitos amplificadores com transístores	2,25
UC03918	7	Implementar circuitos de eletrónica de potência	2,25
UC01781	8	Dimensionar condutores, proteções e circuitos de instalações de energia elétrica	2,25
UC01782	9	Executar circuitos de terra e de proteção contra descargas atmosféricas	2,25
UC04672	10	Executar projetos e instalações de iluminação	2,25
UC04673	11	Executar projetos e instalações elétricas residenciais	4,5
UC03099	12	Instalar sistemas de domótica	2,25
UC04674	13	Executar instalações coletivas e de sinalização e emergência	2,25
UC04675	14	Executar projetos e instalações elétricas industriais	4,5
UC03895	15	Aplicar transformadores	2,25
UC00668	16	Executar a instalação de motores elétricos	4,5
UC01994	17	Instalar e programar automatismos e autómatos	4,5
UC01795	18	Verificar a qualidade da energia elétrica e implementar soluções perante perturbações na rede	2,25
UC01788	19	Instalar equipamentos de contagem inteligente e interligar redes de energia	2,25
UC03088	20	Instalar sistemas de conversão de corrente elétrica	4,5
UC01799	21	Instalar kit de sistema fotovoltaico para autoconsumo	2,25
UC01801	22	Projetar soluções de armazenamento de energia	4,5
UC04676	23	Instalar infraestruturas de carregamento de VE	2,25
UC04677	24	Propor sistemas de ventilação, aquecimento e refrigeração	2,25
UC01784	25	Instalar componentes de sistemas de gestão técnica	4,5
UC01792	26	Efetuar a manutenção preventiva de instalações de utilização MT e BT	4,5
UC01793	27	Elaborar documentação relativa a ligações à rede de distribuição em BT e MT	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC04678	28	Prestar esclarecimentos sobre as características de instalações de produção, transporte, distribuição e armazenamento de energia elétrica	2,25
UC04679	29	Efetuar a manutenção preventiva e o diagnóstico de postos de transformação de energia elétrica	4,5
UC00676	30	Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho no setor da eletricidade e eletrônica	2,25
Total de pontos de crédito:			90,00

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 de Instalações Elétricas, para além das UC Obrigatórias, **terão também de ser realizadas UC Opcionais correspondentes ao total de 24,75 pontos de crédito.**

UC OPCIONAIS

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC03901	1	Medir sinais de comunicações	2,25
UC03902	2	Implementar a qualidade de serviço na rede	4,5
UC03903	3	Instalar uma rede de transmissão de sinais	4,5
UC03904	4	Instalar infraestruturas de rede móvel	4,5
UC03905	5	Implementar práticas de segurança em intervenções em redes de telecomunicações	4,5
UC01798	6	Dimensionar sistemas de produção de energia eólica para autoconsumo	2,25
UC01800	7	Executar a montagem de sistemas básicos de AVAC	4,5
UC00245	8	Desenvolver algoritmos	2,25
UC00669	9	Conceber programas em linguagem C/C++	4,5

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC00606	10	Desenvolver programas em linguagem estruturada	4,5
UC03116	11	Executar desenho esquemático e simulação de circuitos elétricos e eletrónicos	2,25
UC01997	12	Efetuar soldadura simples em eletrónica	4,5
UC00665	13	Efetuar a calibração de equipamentos	2,25
UC00673	14	Projetar e montar sistemas mecatrónicos	4,5
UC00670	15	Efetuar a programação de microcontroladores	4,5
UC01187	16	Programar manipuladores industriais robóticos	4,5
UC01783	17	Instalar e interligar redes de comunicação industriais	4,5
UC00660	18	Gerir a manutenção de equipamentos e sistemas	4,5
UC01778	19	Interagir em inglês no setor energético	4,5
UC00666	20	Orçamentar a execução de projetos e empreitadas	2,25
UC00493	21	Executar trabalhos em altura em estruturas e plataformas	2,25
UC00031	22	Criar e desenvolver ideias de negócio	4,5
UC00032	23	Elaborar o plano de negócios	4,5
UC00033	24	Comunicar e interagir em contexto profissional	4,5
UC00034	25	Colaborar e trabalhar em equipa	4,5
UC03100	26	Adotar práticas de gestão da qualidade no setor da energia	4,5
UC01403	27	Gerir projetos	4,5
UC04680	28	Implementar normas, regulamentos e ensaios em ITED	2,25
UC04681	29	Efetuar uma instalação em fibra ótica numa ITED	2,25
UC04682	30	Efetuar uma ITED	4,5
UC04683	31	Implementar normas, regulamentos e ensaios em ITUR	2,25
UC04684	32	Efetuar uma ITUR	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC04685	33	Elaborar o projeto técnico de uma ITED	4,5
Total de pontos de crédito da Componente Tecnológica:			114,75

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

4. Desenvolvimento das Unidades de Competência

Componente Tecnológica

UC01992	Implementar circuitos com componentes eletrônicos passivos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Selecionar componentes eletrônicos passivos.
- Determinar tensões e correntes num circuito eletrônico.
- Dimensionar um circuito com base em especificação fornecida.
- Montar e ensaiar um circuito em breadboard e medir tensões e correntes.

Conhecimentos

- Características gerais dos componentes eletrônicos.
- Resistências – tipos, identificação e características.
- Condensadores – tipos, identificação, características e comportamento em circuitos de corrente contínua.

Aptidões

- Reconhecer as normas da indústria, para a marcação de componentes.
- Distinguir componentes eletrônicos.
- Reconhecer a simbologia eletrotécnica.
- Analisar Datasheets.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Sentido crítico.

Conhecimentos

- Normas e simbologia eletrotécnica.
- Datasheets.
- Lei de Ohm generalizada.
- Associação de resistências – série, paralela e mista.
- Divisor de tensão e divisor de corrente.
- Leis de Kirchhoff – lei dos nós e lei das malhas.
- Métodos de simplificação de circuitos.
- Teorema de Thevenin e teorema da sobreposição.
- Procedimentos de análise de circuitos em corrente contínua.
- Procedimentos de utilização de multímetro.
- Procedimentos de implementação física em breadboard de circuitos eletrônicos.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Aplicar a lei de Ohm generalizada a um circuito elétrico.
- Aplicar as leis de Kirchhoff a um circuito elétrico para determinação de tensões e correntes.
- Aplicar o teorema de Thevenin a um circuito elétrico para determinação de tensões e correntes.
- Aplicar o teorema da sobreposição a um circuito elétrico para determinação de tensões e correntes.
- Verificar o comportamento do condensador num circuito de corrente contínua.
- Utilizar multímetro.
- Executar montagem de circuitos em placa de prototipagem.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Respeito pelas regras e procedimentos definidos.

CrITÉrios de Desempenho

Implementar circuitos com componentes eletrônicos passivos

- Respeitando o esquema e especificações definidas.
- Cumprindo as regras e procedimentos definidos.
- Verificando, em simulação, os valores dimensionados face às especificações definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Aparelhos de medida, ferramentas e materiais do laboratório de eletrotécnica.
- Manuais técnicos e datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrotécnica.

UC01988

Analisar o funcionamento de circuitos elétricos e eletrónicos

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Medir com multímetro e relacionar valores de tensão e intensidade de corrente.
- Medir e caracterizar os sinais em nós de um circuito com geradores de sinal e osciloscópio.
- Analisar erros de medida.

Conhecimentos

- Electroestática e eletricidade – cargas elétricas, estrutura da matéria, materiais isolantes e condutores, potencial elétrico e diferença de potencial.
- Corrente elétrica contínua – força eletromotriz, resistência e intensidade de corrente, lei de Ohm.
- Corrente elétrica alternada – sinais elétricos (amplitude e frequência), geradores de sinal.
- Grandezas características e unidades de medida do Sistema Internacional (S.I.) – intensidade, tensão, resistência, resistividade elétrica, energia, potência elétrica, outras.
- Lei de Joule.
- Multímetros - analógicos e digitais, procedimentos de medida de tensão, intensidade de corrente e resistência.

Aptidões

- Caracterizar materiais relativamente à condutividade de corrente elétrica.
- Utilizar os aparelhos de medida de grandezas elétricas em eletrónica.
- Executar a análise de circuitos a partir de leituras/medições.
- Aplicar a Lei de Ohm na análise de circuitos elétricos.
- Aplicar a lei de Joule.
- Aplicar geradores de sinais.
- Identificar erros de medida.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Osciloscópios - analógicos e digitais; procedimentos de medida de amplitude de sinais periódicos e relações temporais entre sinais.
- Fatores de influência na medição.
- Tipos de erros de medição – imputáveis ao meio ambiente, ao instrumento, ao operador e a escolha/regulação incorreta do instrumento de medida.
- Procedimentos corretos e incorretos de leitura e medição.

Critérios de Desempenho

Analisar o funcionamento de circuitos elétricos e eletrônicos

- Cumprindo os procedimentos de utilização dos aparelhos de medida.
- Interpretando os dados das medições.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Manuais técnicos e datasheets de componentes eletrônicos.
- Componentes eletrônicos.
- Aparelhos de medida.
- Equipamentos de laboratório.

UC01993

Executar análise de circuitos RLC

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Caracterizar as interações eletromagnéticas.**
- **Caracterizar a corrente alternada sinusoidal.**

Realizações

- Calcular grandezas elétricas em circuitos RLC série e paralelo.
- Determinar o valor de compensação do fator de potência.

Conhecimentos

- Eletricidade – corrente contínua e corrente alternada.
- Esquemas elétricos – tipos e simbologia.
- Campo magnético e linhas de força.
- Eletromagnetismo – campo magnético induzido e correntes induzidas; experiência de Oersted.
- Indução eletromagnética.
- Curvas de magnetização.
- Noção de histerese.
- Forças eletromagnéticas – Lei de Laplace.
- Lei de Faraday e lei de Lenz.
- Associação de bobines.
- Correntes de Foucault.
- Grandezas características e unidades de medida da corrente alternada – período, frequência, amplitude, fase, valor médio e eficaz.
- Comportamento do condensador e da bobina em corrente alternada.
- Lei de Ohm para corrente alternada.
- Impedância em circuitos de RLC série e paralelo.
- Diagramas vetoriais.
- Procedimentos de análise de circuitos RLC série e paralelo.

Aptidões

- Caracterizar corrente contínua e corrente alternada.
- Interpretar esquemas elétricos.
- Caracterizar os efeitos de um campo magnético.
- Caracterizar a indução e o fluxo de um campo magnético.
- Caracterizar grandezas vetoriais.
- Determinar a indução magnética de uma corrente num condutor retilíneo, curvilíneo e solenoide.
- Reconhecer a ação de um campo magnético sobre uma espiral.
- Interpretar uma curva de magnetização.
- Explicar o impacto do fenómeno de histerese e das correntes de Foucault nos circuitos.
- Definir as características de uma corrente alternada sinusoidal.
- Representar uma corrente alternada sinusoidal.
- Realizar cálculos de grandezas elétricas em circuitos com diagramas vetoriais para cargas resistivas, capacitivas e indutivas.
- Realizar cálculos de grandezas elétricas em circuitos RLC série e paralelo, atendendo ao fator de potência, energia ativa e reativa.
- Reconhecer o efeito de Joule.
- Determinar as potências em circuitos de corrente alternada.
- Identificar cargas equilibradas e desequilibradas.

Atitudes

- Responsabilidade no âmbito das suas funções.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e procedimentos definidos.

Conhecimentos

- Potências em corrente alternada – ativa, reativa e aparente; soma de potências.
- Lei e efeito de Joule.
- Fator de potência – compensação.
- Ressonância – fenómeno e aplicações (filtros, osciladores, sistemas de potência, sistemas de antenas e transmissão, equipamentos de medição, inversores, imagiologia médica).
- Corrente alternada trifásica – tensões simples e compostas.

Aptidões

- Determinar o fator de potência de um circuito.
- Calcular bancos de condensadores de compensação do fator potência.
- Descrever as aplicações do fenómeno de ressonância em circuitos RLC.
- Caracterizar sistemas monofásicos e trifásicos.

CrITÉrios de Desempenho

Executar análise de circuitos RLC

- Cumprindo as regras e procedimentos definidos.
- Ajustando a configuração para compensação do fator de potência.
- Efetuando a análise de ondas com osciloscópio.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrónicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Aparelhos de medida, ferramentas e materiais do laboratório de eletrotecnia.
- Manuais técnicos e datasheets de componentes eletrónicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrotecnia.

UC03077

Executar desenho técnico de esquemas elétricos

Pontos de crédito

2,25

Realizações

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

Realizações

- Executar representação arquitetural de circuitos elétricos em CAD.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Ferramenta layer – organização, controle de visibilidade, propriedades, edição independente. • Comandos de desenho. • Comandos de edição. • Normas, convenções e regras de cotação. • Projeções – isométrica e ortogonal. • Representação de projeções ortogonais. • Simbologia eletrotécnica segundo a norma IEC 60617. • Bibliotecas. • Esquemas unifilares de circuitos. • Esquemas multifilares de circuitos. • Esquemas de blocos de circuitos. • Esquemas elétricos em representação arquitetural. • Representação de circuitos de potência, comando e sinalização. • Normalização de desenho técnico. • Normas de desenho técnico esquemático.	• Interpretar esquemas elétricos. • Identificar a simbologia eletrotécnica. • Aplicar técnicas e comandos de desenho assistido por computador. • Efetuar a representação de circuitos elétricos unifilares e multifilares. • Interpretar esquemas de blocos de circuitos. • Representar projeções ortogonais de edifícios e de circuitos elétricos em representação arquitetural. • Representar circuitos de comando, sinalização e potência. • Aplicar a norma IEC 60617 no desenho esquemático de circuitos.	• Sentido crítico. • Proatividade. • Responsabilidade pelas suas ações. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Rigor. • Sentido de organização. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Executar desenho técnico de esquemas elétricos

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

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

UC01995

Implementar circuitos com semicondutores

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- **Dimensionar circuitos com díodos.**
- **Dimensionar uma fonte de alimentação de corrente contínua regulada.**
- **Analisar o funcionamento de circuitos em breadboard.**

Conhecimentos

- Materiais isolantes, condutores e semicondutores.
- Características do silício e germânio.
- Dopagem de semicondutores.
- Semicondutores do tipo P e do tipo N.
- Junção PN.
- Polarização direta e inversa.
- Circuito equivalente de um díodo.
- Díodos (retificadores, Zener, LED, Shottky, Díodo de Túnel Varicap e fotodíodos) – funcionamento; características e aplicações.
- Retificação de meia onda e onda completa.

Aptidões

- Caracterizar os materiais semicondutores.
- Descrever o processo de dopagem dos materiais.
- Representar os portadores de carga nos materiais tipo P e tipo N.
- Descrever o funcionamento da junção PN.
- Selecionar díodos.
- Aplicar circuitos de filtragem.
- Aplicar díodos de Zener em regulação de tensão.
- Dimensionar uma malha de regulação com díodo Zener de uma fonte de alimentação.
- Executar montagem de circuitos em placa de prototipagem.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e procedimentos definidos.

Conhecimentos

- Filtragem.
- Circuitos multiplicadores e limitadores de tensão.
- Dimensionamento de fonte de alimentação de corrente contínua com filtragem por condensador e regulação com diodo Zener.
- Procedimentos de implementação física em breadboard de componentes elétricos e eletrônicos.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Analisar o comportamento de um circuito de retificação de meia onda em breadboard.
- Analisar o comportamento de um circuito de retificação de onda completa em breadboard.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Implementar circuitos com semicondutores

- Adequando os componentes e configurações à função do circuito.
- Respeitando as técnicas e procedimentos definidos.
- Verificando, em simulação, o funcionamento face às especificações definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Aparelhos de medida, ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Manuais técnicos e datasheets de componentes eletrônicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrônica.

UC02845

Implementar circuitos amplificadores com transístores

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- **Desenhar e executar a montagem de circuito de amplificação com transístor bipolar para especificações pré-definidas.**
- **Desenhar e executar a montagem de circuitos de amplificação com JFET e MOSFET para especificações pré-definidas.**
- **Testar e simular circuitos amplificadores.**

Conhecimentos

- Tipos de amplificação – tensão, corrente e potência.
- Transístor bipolar (BJT) – funcionamento; constituição e características.
- Tipos de configuração de amplificador para BJT – emissor comum (EC); base comum (BC); coletor comum (CC).
- Funcionamento estático – montagens EC, BC, CC.
- Montagem EC – análise, curvas características, zonas de funcionamento e reta de carga.
- Transístor bipolar como comutador e amplificador.
- Polarização – fixa, com resistência de emissor, por divisor de tensão.
- Análise dos diferentes circuitos de polarização.
- Funcionamento dinâmico – esquema equivalente para sinais; montagens EC, BC, CC.
- Transístor de efeito de campo JFET – estrutura e modo de funcionamento; dimensionamento e polarização.
- Transístor de efeito de campo MOSFET – estrutura e modo de funcionamento; dimensionamento e polarização.
- Tipos de configuração de amplificador para MOSFET – fonte comum (FC); dreno comum (DC); porta comum (PC).

Aptidões

- Reconhecer a função do transístor bipolar como amplificador e comutador.
- Executar as montagens básicas com transístor bipolar.
- Distinguir as montagens EC, BC e CC.
- Configurar o modo ativo e o ponto de operação do transístor bipolar.
- Determinar o ganho de amplificadores para BJT.
- Desenhar e dimensionar circuitos amplificadores a partir de especificações do sinal de saída e fonte de alimentação disponível.
- Descrever o funcionamento dinâmico do transístor bipolar.
- Dimensionar circuito de polarização de um transístor bipolar.
- Executar a montagem em breadboard de circuitos de polarização, com transístor bipolar, para amplificação.
- Configurar o modo de condução e o ponto de polarização do transístor de efeito de campo.
- Determinar o ganho de amplificadores para MOSFET.
- Dimensionar amplificadores com JFET e com MOSFET.
- Analisar os comportamentos de amplificadores com JFET e com MOSFET de acordo com as características funcionais.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Procedimentos de utilização de osciloscópio.
- Procedimentos de utilização de placa de prototipagem (breadboard).
- Procedimentos de utilização de software de simulação de circuitos eletrónicos.

Aptidões

- Montar circuitos em placa de prototipagem.
- Executar a montagem em breadboard de circuitos de polarização, com JFET, para amplificação.
- Executar a montagem em breadboard de circuitos de polarização, com MOSFET, para amplificação.
- Utilizar osciloscópio para verificar sinais de entrada e de saída e para confirmar ganho e linearidade.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrónicos.

CrITÉrios de Desempenho

Implementar circuitos amplificadores com transístores

- Respeitando as técnicas e procedimentos definidos.
- Adequando os componentes e configurações à função do circuito.
- Garantindo as especificações pré-definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrónicos.
- Departamentos de assistência técnica.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Aparelhos de medida, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Manuais técnicos e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrónica.

UC03918

Implementar circuitos de eletrónica de potência

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Aplicar circuitos de variação de corrente e potência elétrica.
- Implementar circuitos de variação de potência por variação de tensão.
- Aplicar circuitos de disparo.

Conhecimentos

- Princípios da eletrônica de potência, comutação, conversão de energia, controlo e perdas.
- Semicondutores para controlo de potência – diodo retificador de potência; reguladores de potência; transistor interruptor de potência.
- SCR (tiristores) - natureza construtiva (junção PNPN); princípio curvas características de funcionamento (Zonas funcionais).
- Características técnicas funcionais dos Diac e Triac.
- Dispositivos de comando de gate – UJT.
- Relé do estado sólido – conceito e aplicações.
- Conversão da corrente elétrica - tensão contínua regulável (conversor CC/CC Chopper); corrente alternada em corrente contínua (retificação); corrente contínua em corrente alternada (ondulação); circuito de controlo de potência de cargas em corrente alternada (motor, lâmpada).
- Procedimentos de utilização de osciloscópio e multímetro.
- Procedimentos de configuração, montagem e simulação do funcionamento do circuito em aplicação de desenho e simulação de circuitos – interpretação de resultados (resultados da simulação vs. resultados esperados); deteção de anomalias; análise de desempenho e otimização mediante experimentação de diferentes configurações.

Aptidões

- Distinguir os vários semicondutores para controlo de potência.
- Analisar o funcionamento de circuitos com tiristores.
- Analisar as características técnicas dos Diac e Triac.
- Distinguir circuitos de disparo.
- Aplicar circuitos de comando de gate.
- Aplicar circuitos de conversão de corrente elétrica.
- Distinguir circuitos de variação de corrente e potência elétrica.
- Dimensionar circuitos de variação de potência por variação de tensão.
- Montar circuitos de variação de potência por variação de tensão.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrónicos.
- Utilizar osciloscópio e multímetro.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Implementar circuitos de eletrónica de potência

- Adequando os componentes e configurações à função do circuito.
- Respeitando as técnicas e procedimentos definidos.
- Verificando o funcionamento face às especificações definidas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamentos de assistência técnica.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Software de desenho e simulação de circuitos eletrônicos.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Equipamento de laboratório de eletrônica e de extração de fumos.
- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Manuais técnicos e Datasheets de componentes eletrônicos.
- Componentes eletrônicos (condensadores; resistências elétricas; fusíveis; díodos; transístores; tirístores; Triacs; Diacs; Mosfets; outros).
- Material elétrico e eletrônico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

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.

Aptidões

- Executar o cálculo de secções de condutores

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

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

Aptidões

- 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

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Rigor.
- Sentido analítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

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 eletricista.
- 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.
- Elétrodos de terra.

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 elétrodos de terra.
- Ligar condutores de terra de proteção.
- Ligar elétrodos de terra de proteção.

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

- 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.
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- 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.
- 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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC04672	Executar projetos e instalações de iluminação
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Efetuar o levantamento dos requisitos da instalação de iluminação e determinar as soluções técnicas e funcionais.
- Dimensionar, quantificar e determinar a localização dos elementos dos circuitos de iluminação.
- Passar e executar ligações de fios e cabos dos circuitos de iluminação ao quadro elétrico, às caixas de derivação e aos terminais.
- Montar e executar ligações da aparelhagem técnica.
- Efetuar testes de conformidade técnica e funcional do projeto.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Grandezas luminotécnicas – fluxo luminoso, intensidade luminosa, iluminância, luminância, lei fundamental da iluminação, relação entre intensidade e fluxo emitido, relação entre iluminância e fluxo emitido, relação entre iluminância e luminância para uma superfície refletora.
- Tabela internacional de iluminância.
- Esquemas de circuitos elétricos.
- Cálculo de iluminação interior – método de utilização de lâmpadas dicroicas.
- Diâmetro iluminado.
- Iluminância média.

- Distinguir as formas de radiação da luz.
- Definir grandezas luminotécnicas.
- Distinguir os tipos de lâmpadas.
- Distinguir as técnicas utilizadas em iluminação de interiores.
- Executar o cálculo de iluminação interior.
- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Interpretar manuais e catálogos técnicos.
- Selecionar aparelhagem elétrica de circuitos de iluminação e equipamentos de iluminação.

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

Conhecimentos

- Lâmpadas – tipos (incandescentes, de descarga, luminescentes e outras) e características (tensão de funcionamento, consumo de energia, fluxo luminoso, eficácia ou rendimento luminoso, distribuição luminosa).
- Produção de radiação em lâmpadas - de incandescência; de descarga; de vapor de mercúrio de baixa pressão, de vapor de mercúrio de alta pressão e de vapor de mercúrio com iodetos metálicos; de vapor de sódio de baixa pressão e de vapor de sódio de alta pressão; de LED.
- Lâmpadas especiais.
- Custos de funcionamento e custos de substituição.
- Projeto de iluminação interior – sistemas de iluminação, cálculo da iluminância, índice do local, rendimento da iluminação (fator de utilização), fator de depreciação, fator de manutenção.
- Critérios de localização de aparelhagem elétrica e de traçado de circuitos de iluminação.
- Manuais e catálogos técnicos.
- Software específico de cálculo luminotécnico.
- Esquemas de circuitos elétricos.
- Procedimentos e técnicas de execução de projetos de iluminação interior.
- Aparelhos de medida e teste.
- Regras de utilização de equipamentos de proteção individual.
- 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

- Utilizar software específico de cálculo luminotécnico.
- Dimensionar circuitos de proteção e alimentação.
- Dimensionar aparelhagem elétrica de iluminação.
- Definir a localização de aparelhagem elétrica de iluminação.
- Definir o traçado do circuito de terra.
- Definir o traçado do circuito de iluminação.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Executar a instalação de aparelhagem elétrica do circuito de iluminação.
- Executar os procedimentos de ligação de circuito de iluminação ao quadro elétricos e respetivas proteções de circuito.
- Utilizar aparelhos de medida e teste.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de uma instalação elétrica de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar projetos e instalações de iluminação

- Considerando os requisitos técnicos e funcionais da instalação de iluminação.
- Respeitando métodos e considerando instrumentos de dimensionamento adequados.
- Cumprindo os procedimentos e técnicas aplicáveis.
- 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)

- Espaços comerciais.
- Instalações industriais.
- Residências.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software específico de cálculo luminotécnico.
- Manuais, catálogos técnicos e outra documentação técnica.
- Componentes e acessórios de circuitos de iluminação – elementos de proteção, aparelhagem elétrica do circuito de iluminação, tubagem (tubos, calhas técnicas, caminhos de cabos), cablagem (cabos, conectores, uniões, outros).
- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela DGEG; O desenvolvimento de atividades no âmbito da execução e da exploração de instalações elétricas de serviço particular deve respeitar o enquadramento legal aplicável às profissões regulamentadas pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), designadamente o disposto na Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, na redação atual, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e dos profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC04673	Executar projetos e instalações elétricas residenciais
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Efetuar o levantamento dos requisitos da instalação elétrica e determinar as soluções técnicas e funcionais.
- Dimensionar, quantificar e determinar a localização dos elementos da instalação elétrica residencial.

Realizações

- Marcar, em obra, a localização do quadro elétrico, dos equipamentos e da passagem de tubo e calhas e passar e executar ligações de fios e cabos dos circuitos de iluminação e de tomadas a quadro elétrico e caixas de derivação.
- Fixar e montar componentes do quadro elétrico e executar ligações da aparelhagem técnica à cablagem.
- Efetuar testes e ligar quadro elétrico à rede.

Conhecimentos

- Desenho esquemático de circuitos – simbologia.
- Projeto e caderno de encargos de instalações elétricas – memória descritiva e peças desenhadas.
- Critérios de localização de aparelhagem elétrica e de traçado de circuitos elétricos.
- Manuais e catálogos técnicos.
- Software específico de cálculo de redes e componentes de instalações elétricas.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricitista.
- Instalações elétricas simples, à vista ou embebedas – quadro elétrico, circuito de iluminação e circuito de tomadas (características e componentes).
- Quadro elétrico – descrição; características e componentes (pente e barramentos; disjuntores geral e parciais; interruptores).
- Preparação para ligação de quadro à rede – cablagem; regras de instalação.
- Regras e procedimentos de montagem, substituição e reparação de quadro elétrico e ligação do quadro à rede de baixa tensão – fixação do quadro; montagem do barramento de neutro e de terra; instalação dos disjuntores, geral e parciais, dos interruptores; ligação de cabos e ligação à terra; teste ao diferencial e verificação da resistência de isolamento dos circuitos; ligação ao contador.

Aptidões

- Executar esquemas de circuitos elétricos.
- Caracterizar os aparelhos de proteção e suas aplicações.
- Caracterizar a aparelhagem técnica e acessórios.
- Interpretar manuais técnicos de componentes selecionados.
- Selecionar equipamentos e aparelhagem elétrica de circuitos de alimentação, proteção, iluminação, tomadas e domóticos.
- Utilizar software específico de cálculo de redes e componentes de instalações elétricas.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Executar os procedimentos de montagem de componentes de um quadro elétrico.
- Executar a instalação de condutores e proteção mecânica de condutores.
- Montar e ligar aparelhagem.
- Executar a ligação do quadro à rede de baixa tensão
- Utilizar equipamentos de proteção individual.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Circuito de iluminação – fios e cablagem; calhas técnicas e tubos; aparelhagem (interruptores, comutadores; telerruptores; automáticos; sensores e detetores); acessórios (caixas de derivação, apliques, casquilhos, lâmpadas; outros).
- Circuito de tomadas – fios e cablagem; calhas técnicas e tubos; aparelhagem técnica (tomadas) e acessórios (caixas de derivação, uniões, outros).
- Circuito de terra de proteção.
- Circuitos domóticos.
- Montagem e ligação de circuitos elétricos – procedimentos e técnicas de montagem de instalações elétricas de baixa tensão.
- Testes e verificação – testes de continuidade; verificação de ligação à terra; teste de funcionamento dos dispositivos de proteção de equipamentos e pessoas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT); competências de intervenção do técnico.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de uma instalação elétrica de baixa tensão.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar projetos e instalações elétricas residenciais

- Considerando os requisitos técnicos e funcionais da instalação elétrica.
- Respeitando métodos e considerando instrumentos de dimensionamento adequados.
- Cumprindo os procedimentos e técnicas aplicáveis.
- 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)

- Gabinetes de projeto.
- Apartamentos e residências.

- Escritórios, salas de estar, outros espaços interiores.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software específico de cálculo de redes e componentes de instalações elétricas.
- Manuais, catálogos técnicos e outra documentação técnica.
- Componentes e acessórios de circuitos de alimentação, proteção, iluminação, tomadas e domóticos – elementos de proteção, aparelhagem elétrica, tubagem (tubos, calhas técnicas, caminhos de cabos), cablagem (cabos, conectores, uniões, outros).
- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela DGEG; O desenvolvimento de atividades no âmbito da execução e da exploração de instalações elétricas de serviço particular deve respeitar o enquadramento legal aplicável às profissões regulamentadas pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), designadamente o disposto na Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, na redação atual, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e dos profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC03099

Instalar sistemas de domótica

Pontos de crédito

2,25

Realizações

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

Conhecimentos

- Edifício inteligente.
- Serviços para EI.
- Interligação e utilização das ITED.
- Interações entre serviços.
- Áreas de intervenção e principais benefícios.

Aptidões

- Identificar as principais funcionalidades de um edifício inteligente.
- Enumerar os tipos de serviços existentes num edifício inteligente.
- Identificar os pontos de interligação com as ITED.

Atitudes

- Cuidado com a apresentação pessoal e postura profissional.
- Assertividade na comunicação.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.

Conhecimentos

- Casas inteligentes – conceito; evolução histórica; áreas de intervenção.
- Arquitetura técnica de sistemas domóticos – tipos; requisitos da instalação elétrica de suporte; meios e velocidades de transmissão; protocolos.
- Protocolos – X10, EIB (European InstallationBbus); LonWorks; KNX (Associação konnex).
- Protocolo X10 – elementos X10 (sensores/ atuadores); meio de comunicação; teoria da transmissão do sinal sobre a rede elétrica; telegramas; modo de endereçamento.
- Protocolo EIB - meios de comunicação; modos de endereçamento; telegramas; composição de um elemento de barramento EIB; ETS starter.
- Esquemas elétricos de instalações elétricas especiais.
- Sistemas de comando e controlo de instalações elétricas especiais.
- Materiais e equipamentos.
- Procedimentos de execução de uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10 ou KNX.
- Programação com o ETS profissional.
- Equipamentos de proteção individual.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Identificar os tipos de arquitetura, meios de transmissão e protocolos de comunicação de um sistema domótico.
- Interpretar esquemas elétricos. de instalações elétricas especiais
- Selecionar materiais e equipamentos de instalações elétricas especiais.
- Selecionar o equipamento necessário à realização das funções de projetos de domótica.
- Executar ligação de componentes e equipamentos de domótica.
- Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia EIB/KNX.
- Executar programação de componentes e equipamentos de domótica, utilizando software ETS starter e profissional
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Proatividade.
- Planeamento e organização.
- Cooperação com a equipa.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Instalar sistemas de domótica

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.
- Segundo as indicações do projeto.
- Cumprindo os as técnicas e procedimentos de instalação.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

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

Observações

Esta UC deve ser validada pela entidade competente.

UC04674	Executar instalações coletivas e de sinalização e emergência
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Elaborar lista de recursos materiais necessários e marcar, em obra, a localização de circuitos e componentes.**
- **Passar e executar ligações de fios e cabos dos circuitos de sinalização e emergência ao quadro elétrico e caixas de derivação.**
- **Fixar e montar componentes do quadro elétrico e executar ligações da aparelhagem técnica à cablagem.**
- **Efetuar testes de conformidade técnica e funcional.**

Conhecimentos

- Esquemas de circuitos elétricos.
- Manuais e catálogos técnicos.

Aptidões

- Identificar a aparelhagem elétrica utilizada em circuitos de sinalização e de emergência.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

- Sinalização - circuitos de sinalização e chamada, de campainha, de quadro de alvos eletrônico, de alarme e de sinalização e iluminação de emergência.
- Quadros elétricos – técnicas e procedimentos de montagem de quadros de colunas (caixas e quadros, equipamentos e dispositivos, contador), ligações e testes de funcionamento; técnicas e procedimentos de montagem de quadros de utilização residencial (estrutura do quadro; dispositivos de comando e proteção).
- Disjuntores – ligação dos dispositivos e testes de funcionamento; ligação equipotencial (caixa de leitura, eletrodo e barramento de terras).
- Procedimentos e técnicas de execução de instalações de sinalização e emergência.
- Aparelhos de medida e teste.
- Equipamentos de proteção individual e regras de utilização.
- 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

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Interpretar manuais técnicos de componentes selecionados.
- Elaborar lista de recursos materiais necessários, a partir de projeto de sinalização e emergência.
- Marcar, em obra, a localização de quadros, equipamentos e da passagem de tubo e calhas.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Utilizar aparelhos de medida e teste.
- Proceder à montagem de quadros elétricos com as respectivas proteções dos circuitos.
- Executar as ligações equipotenciais.
- Executar a instalação de aparelhagem elétrica do circuito de sinalização e emergência.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de uma instalação elétrica de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Executar instalações coletivas e de sinalização e emergência

- Garantindo os requisitos técnicos e funcionais da instalação.
- Cumprindo os procedimentos e técnicas aplicáveis.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Instalações de atendimento ao público.
- Edifícios comerciais.
- Residências.

Recursos

- Manuais, catálogos técnicos e outra documentação técnica.
- Componentes e acessórios de circuitos de sinalização e emergência – elementos de proteção, aparelhagem elétrica, tubagem (tubos, calhas técnicas, caminhos de cabos), cablagem (cabos, conectores, uniões, outros), outros.
- Consumíveis.
- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela DGEG; O desenvolvimento de atividades no âmbito da execução e da exploração de instalações elétricas de serviço particular deve respeitar o enquadramento legal aplicável às profissões regulamentadas pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), designadamente o disposto na Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, na redação atual, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e dos profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC04675	Executar projetos e instalações elétricas industriais
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Efetuar o levantamento dos requisitos da instalação elétrica e determinar as soluções técnicas e funcionais.
- Dimensionar, quantificar e determinar a localização dos elementos da instalação elétrica industrial.
- Marcar, em obra, a localização do quadro elétrico, dos equipamentos e da passagem de tubagem e passar e executar ligações da cablagem a quadro elétrico e armários.
- Fixar e montar componentes do quadro elétrico e executar ligações da aparelhagem e equipamento técnico à cablagem.
- Efetuar testes e ligar quadro elétrico à rede.

Conhecimentos

- Desenho esquemático de circuitos – simbologia.
- Projeto e caderno de encargos de instalações elétricas – memória descritiva e peças desenhadas.
- Critérios de localização de aparelhagem elétrica e de traçado de circuitos elétricos.
- Manuais e catálogos técnicos.
- Software específico de cálculo de redes e componentes de instalações elétricas.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricitista – funcionamento e procedimentos de utilização.
- Postos de transformação.
- Sistemas de terras – eletrodos de terra; terra de serviço; terra de proteção.
- Instalações elétricas, à vista ou embebedas – quadro elétrico; proteção de circuitos; circuitos de iluminação (derivação simples; comutação de lustre e de escada; telerruptor e automáticos de escada); circuitos de sinalização (campainhas; circuito de chamada com quadro de alvos; circuito de chamada / resposta); circuitos de tomadas (monofásicas; trifásicas); circuito de força motriz (comando e controle); circuitos domóticos.
- Quadro elétrico – descrição; características e componentes (pente e barramentos; contactores, relés, disjuntores geral e parciais; interruptores).
- Preparação para ligação de quadro à rede – cablagem; regras de instalação.

Aptidões

- Executar esquemas de circuitos elétricos.
- Caracterizar os aparelhos de proteção e suas aplicações.
- Caracterizar a aparelhagem técnica e acessórios.
- Interpretar manuais técnicos de componentes selecionados.
- Elaborar lista de recursos materiais necessários.
- Utilizar software específico de cálculo de redes e componentes de instalações elétricas.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Caracterizar os postos de transformação.
- Caracterizar os sistemas de terras.
- Caracterizar a aparelhagem técnica e acessórios.
- Caracterizar os aparelhos de proteção e suas aplicações.
- Interpretar manuais técnicos de componentes selecionados.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Executar os procedimentos de montagem de componentes de um quadro elétrico.
- Executar a instalação de condutores e proteção mecânica de condutores.
- Montar e ligar aparelhagem.
- Executar a ligação do quadro à rede de baixa tensão.
- Corrigir o fator de potência.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Sentido crítico e analítico.
- Assertividade na comunicação.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Cooperação com a equipa.
- Zelo pela sua segurança e pela de terceiros.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Regras e procedimentos de montagem, substituição e reparação de quadro elétrico e ligação do quadro à rede de baixa tensão – fixação do quadro; montagem dos barramentos; instalação dos disjuntores, contactores, relés, interruptores e outros; ligação de cabos e ligações ao sistema de terras; testes de continuidade a cada circuito; testes de isolamento (resistência entre os condutores e a terra); testes de funcionamento dos dispositivos de proteção de equipamentos e pessoas; ensaios de tensão e carga; ligação ao contador.
- Correção do fator de potência em instalações industriais.
- Regras e procedimentos de montagem e ligação de circuitos elétricos de baixa tensão.
- Regras de utilização de equipamentos de proteção individual.
- 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 - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de uma instalação elétrica de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Executar projetos e instalações elétricas industriais

- Considerando os requisitos técnicos e funcionais da instalação elétrica.
- Respeitando métodos e considerando instrumentos de dimensionamento adequados.
- Cumprindo os procedimentos e técnicas aplicáveis.
- 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)

- Gabinetes de projeto.
- Instalações industriais.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software específico de cálculo de redes e componentes de instalações elétricas.
- Manuais, catálogos técnicos e outra documentação técnica.
- Componentes e acessórios de circuitos – elementos de proteção, aparelhagem elétrica, tubagem (tubos, calhas técnicas, caminhos de cabos), cablagem (cabos, conectores, uniões, outros).
- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Equipamentos de proteção individual.
- Documentação técnica.
- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela DGEG; O desenvolvimento de atividades no âmbito da execução e da exploração de instalações elétricas de serviço particular deve respeitar o enquadramento legal aplicável às profissões regulamentadas pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), designadamente o disposto na Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, na redação atual, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e dos profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC03895	Aplicar transformadores
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Selecionar transformadores.**
- **Montar transformadores monofásicos, trifásicos e especiais.**
- **Instalar sistemas de proteção de transformadores monofásicos, trifásicos e especiais.**
- **Ensaia transformadores monofásicos, trifásicos e especiais.**

Conhecimentos

- Desenho esquemático de circuitos – simbologia.

Aptidões

- Interpretar esquemas elétricos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

- Magnetismo e eletromagnetismo – campo magnético, indução e fluxo de um campo magnético; curvas de magnetização; indução eletromagnética; correntes induzidas.
- Análise de circuitos.
- Transformador monofásico – bobina de núcleo magnético; transformador ideal; transformador real; esquema equivalente de um transformador; transformador adaptador de impedâncias; esquema simplificado pela aproximação de Kapp, ensaio do transformador em curto-circuito; corrente de curto-circuito em regime normal; queda de tensão; rendimento; paralelo de transformadores monofásicos.
- Transformador trifásico – constituição; ligação dos enrolamentos; índice horário; grandezas nominais; relação de transformação trifásica; paralelo de transformadores trifásicos; refrigeração.
- Transformadores especiais – autotransformador; transformadores de medida (tensão, intensidade); transformadores de número de fases.
- Dimensionamento de transformadores – Lei de Faraday; Lei de Lenz; Lei de Ohm; Lei de Joule; fatores de dimensionamento (tensão vs. corrente nominal; núcleo magnético, fator de potência; perdas no transformador).
- Proteção de transformadores - proteção diferencial; proteção de máxima corrente; proteção de massa; proteção térmica.
- Montagem e ligação de transformadores – técnicas e procedimentos.
- 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.

Aptidões

- Reconhecer os fenómenos físicos do eletromagnetismo e de transformação de energia.
- Caracterizar os efeitos de um campo magnético, a indução e o fluxo de um campo magnético.
- Determinar a indução magnética de uma corrente num condutor retilíneo, curvilíneo e solenoide.
- Reconhecer a ação de um campo magnético sobre uma espira.
- Interpretar uma curva de magnetização.
- Explicar o impacto do fenómeno de histerese e das correntes de Foucault nos circuitos.
- Executar análise de circuitos.
- Executar a análise de circuitos a partir de leituras/medições.
- Selecionar os materiais e componentes utilizados na construção dos transformadores.
- Dimensionar transformadores.
- Executar as ligações elétricas de transformadores.
- Executar os circuitos de proteção de transformadores.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de transformadores.
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.
- Interpretar normas e regulamentos técnicos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Aplicar transformadores

- Assegurando o cumprimento dos requisitos do projeto.
- Procedendo à seleção do núcleo e secção dos condutores.
- Confrontando os valores medidos com os requisitos de projeto.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de produção de equipamentos elétricos e eletrónicos.
- Empresas de projeto elétrico.
- Manutenção e reparação.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instrumentos de medida e ferramentas.
- Fonte de tensão.
- Transformadores.
- Material elétrico diverso.
- Software para desenho de circuitos elétricos.
- Calculadora.

UC00668

Executar a instalação de motores elétricos

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Executar a instalação de motores de corrente alternada trifásicos e monofásicos.**

Realizações

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

Conhecimentos

- Esquemas unifilares, multifilares e representação de circuitos de potência, comando e sinalização.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricitista.
- Tipos de motores elétricos – motores de corrente contínua e de corrente alternada.
- Motores assíncronos de corrente alternada trifásica – características; placa de terminais e convenções.
- Motores de corrente alternada monofásica – características; placa de terminais e convenções.
- Arranque e regime de funcionamento de motores trifásicos – ligação estrela-triângulo.
- Arrancadores progressivos – barramento de potência e de comando; esquemas de instalação; regulações.
- Tipos de arranque do motor monofásico.
- Sistemas de regulação de velocidade dos motores assíncronos trifásicos.
- Sistemas de regulação de velocidade com variadores de frequência – tipos; características; regras de instalação; configuração inicial.
- Procedimentos de instalação e substituição de motores monofásicos e trifásicos.
- Medições de funcionamento de motores elétricos.

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.

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

- Procedimentos e técnicas de deteção e resolução de avarias.
- Motores elétricos de corrente contínua – características; procedimentos de instalação.
- Critérios de seleção de motores e controladores de velocidade.
- Aparelhagem de comando, potência e proteção.
- Corte e seccionamento.
- Ligação à terra - princípios de funcionamento; procedimentos.
- Proteção contra contactos diretos e indiretos.
- Proteção contra sobreintensidades.
- Proteção contra sobretensões.
- Proteção contra curto-circuitos.
- Critérios de seleção de dispositivos de proteção.
- Sinalização de defeito e funcionamento.
- 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

- Executar a manutenção da ligação de motores elétricos.
- Efetuar a ligação de circuitos de sinalização de funcionamento e de defeito.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

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 eletricitista.
- 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.

UC01994

Instalar e programar automatismos e autómatos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Executar automatismos eletromecânicos de comando, proteção, regulação e controlo.
- Projetar e programar automatismos e autómatos.
- Diagnosticar, reparar avarias e corrigir anomalias em automatismos e autómatos.

Conhecimentos

- Sistemas e dispositivos principais de comando – botões de comando, comutadores, relés, contactores.
- Contactos principais e auxiliares – contactos normalmente abertos (NO) e normalmente fechados (NC).
- Encravamentos elétricos e mecânicos.
- Sistemas e dispositivos de controlo – controladores lógicos programáveis (CLP/PLC), sensores, transdutores, relés temporizadores (timer), controladores PID, fins de curso (limit switches).

Aptidões

- Caracterizar os automatismos.
- Interpretar esquemas de automatismos.
- Caracterizar os componentes de um automatismo.
- Projetar automatismos simples.
- Montar automatismos simples de circuitos de potência e de comando com relés e contactores.
- Montar circuitos de proteção de máquinas elétricas.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Relés eletromecânico, de estado sólido (SSR); temporizador, de sobrecarga térmica; de proteção, de retenção (LR); de polaridade, Reed, de impulso, diferencial e bimetálico e outros – funcionamento, características; aplicações e procedimentos de instalação.
- Contactores de potência, auxiliar, de estado sólido, de corrente contínua, de corrente alternada, vácuo, de sobrecorrente, de alta frequência, tripolar, bipolar e de sobrecarga.
- Sistemas e dispositivos de regulação – termostatos, pressostatos, reguladores de tensão, inversores de frequência.
- Proteções térmicas e magnetotérmicas.
- Sistemas de realimentação positiva e negativa – controladores.
- Sinalização de funcionamento e defeito.
- Simbologia.
- Esquemas elétricos de automatismos – circuitos de comando, regulação, controlo, sinalização e de potência.
- Atuadores.
- Manutenção e conservação.
- Diagnóstico e reparação de avarias.
- Procedimentos de implementação de automatismos.
- Estrutura de um autómato – arquitetura de um microprocessador, endereços de memória, mapa de entradas e saídas, acoplamento de sinais de i/o.
- Automatismos sequenciais – ciclos em L e ciclos em quadrado; ação, etapa e transição; Grafcet simples e com ramificações; equação geral de etapa; ladder, step-ladder e linguagens de instruções; bits especiais; contadores; temporizadores e outros elementos.

Aptidões

- Montar circuitos de sinalização de funcionamento e de defeito.
- Ensaiai automatismos.
- Monitorizar as condições de funcionamento de automatismos.
- Detetar e reparar avarias simples.
- Caracterizar os métodos de programação de autómatos.
- Selecionar a solução tecnológica em função da aplicação.
- Utilizar as funções de programação do autómato.
- Elaborar programas de controlo pelo método do Grafcet e de raciocínio lógico.
- Programar processos pelo método de diagrama de blocos funcionais.
- Programar processos pelo método sequencial.
- Realizar as ligações de entradas e saídas.
- Ligar sensores e transdutores.
- Traçar o esquema elétrico de um quadro já elaborado.
- 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 as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Atitudes

- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas normas, regulamentos e procedimentos definidos.

Conhecimentos

- Programação de autómatos – consola de programação e periféricos; software dedicado e interface de ligação; operação de leitura, escrita e monitorização de variáveis; deteção de erros, defeitos ou anomalias a partir de consola ou dispositivo eletrónico; conversão de linguagens, entre marcas e entre ladder e linguagem de instruções.
- Linguagens de programação – Diagrama de contactos (Ladder Diagram – LD); Diagrama de Blocos Funcionais (FBD); Grafcet / método sequencial (SFC).
- Ligações de entradas e saídas – ligação de sensores, transdutores, fins de curso e botões de comando; ativação de relés exteriores, contactores ou cargas diretas; ligações com níveis de tensão diferentes e separação galvânica; orientação dos condutores, disposição dos componentes no quadro e aspeto final.
- 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 segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

CrITÉrios de Desempenho

Instalar e programar automatismos e autómatos

- Respeitando os esquemas elétricos.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Assegurando as funções de comando, proteção, regulação e controlo pretendidas.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança 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.
- Consola de programação, periféricos, software dedicado e interface de ligação.
- Automatismos e autómatos.
- Consumíveis.
- Manual técnico dos equipamentos e outra documentação técnica.
- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricitista.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

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 (Flicker), harmónicas (deformações da forma da onda); desequilíbrios de fases.
- Compatibilidade eletromagnética.
- Compensação do fator de potência.

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.
- Calcular sistemas de compensação do fator de potência.

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

- Métodos de avaliação e meios de análise da qualidade de energia.

Aptidões

- 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 eletricitista.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação.
- Equipamentos específicos de avaliação da qualidade de energia.
- Equipamentos de proteção individual.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

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.

Realizações

- **Efetuar testes e verificação de sistemas de contagem inteligente de energia elétrica.**

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• 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.	• 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.	• 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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC03088

Instalar sistemas de conversão de corrente elétrica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Executar sistemas de conversão de corrente alternada para corrente contínua e de corrente contínua para corrente alternada a partir de esquemas elétricos de potência e comando.
- Executar a montagem e ensaio de inversores on-grid e off-grid.
- Executar a montagem e ensaio de sistemas de armazenamento de energia em baterias químicas.
- Verificar o funcionamento de sistemas de geração de energia, com e sem armazenamento de energia.

Conhecimentos

- Esquemas de circuitos de potência.
- Esquemas de circuitos de comando e sinalização.
- Conversores – retificadores (CA-CC) e inversores (CC-CA) on-grid e off-grid.

Aptidões

- Executar sistema de conversão baseado em inversores on-grid e off-grid.
- Executar sistema de conversão baseado em retificadores.
- Executar sistema de retificação de corrente.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Inversores híbridos.
- Baterias químicas de tipo chumbo-ácido.
- Baterias de lítio.
- Carregadores de baterias.
- Sistema BMS (battery management system).
- Sistemas de proteção de aerogeradores – dump load.
- Proteções térmicas e magnetotérmicas.
- Proteções contra sobretensões.
- Tipos de descarregadores de sobretensões.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Regulamento do Autoconsumo do setor elétrico.
- Regras técnicas, normas e regulamentos - Guia Técnico das Instalações Elétricas para alimentação de veículos elétricos.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Executar sistema de conversão baseado em inversores híbridos.
- Executar esquema de controladores CC e CA.
- Executar sistema de carregamento de baterias.
- Efetuar a parametrização de inversores on-grid.
- Efetuar a parametrização de inversores off-grid.
- Efetuar a parametrização de sistemas de proteção.
- Efetuar a parametrização de sistemas de carregamento de baterias.
- Executar sistema de conversão para ponto/estação de carregamento.
- Efetuar os ensaios de comissionamento e entrega de sistemas de produção com inversores on-grid e off-grid.
- Aplicar as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)
- Aplicar o Regulamento do Autoconsumo do setor elétrico
- Aplicar o Guia Técnico das Instalações Elétricas para alimentação de veículos elétricos
- Aplicar normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

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

CrITÉRIOS de Desempenho

Instalar sistemas de conversão de corrente elétrica

- Respeitando os esquemas elétricos.
- Cumprindo os procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Conversores e consumíveis.
- Manual técnico dos equipamentos e outra documentação técnica.
- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricitista.
- Equipamentos de proteção individual.
- 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.

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.

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.

Conhecimentos

- 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.
- 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.

Aptidões

- Executar a análise do sombreamento.
- Elevar materiais e equipamentos.
- Fixar painéis fotovoltaicos.
- Passar cabos.
- Executar a montagem e ligação de inversor central e microinversores.
- Executar as ligações à terra.
- Executar a montagem do quadro de proteção AC.
- Executar a instalação dos equipamentos de monitorização local e remota.
- Executar ligações por meio de acessórios de cravação.
- Executar a montagem e ligação de equipamentos no quadro elétrico do cliente.
- 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.

Atitudes

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- 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

- 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 eletricista.
- Consumíveis.
- Equipamentos de proteção individual.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

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.**
- **Desenvolver e configurar sistemas de BMS.**

Conhecimentos

- 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 – íões 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.

Aptidões

- 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.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Sentido crítico e analítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Dimensionamento e otimização de baterias em sistemas de eficiência energética.

- Monitorização e controlo de sistemas com baterias.

Aptidões

- Executar a integração de sistemas de armazenamento com geração renovável.

- Aplicar ferramentas e técnicas de monitorização da performance e eficiência de sistemas de baterias.

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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC04676 Instalar infraestruturas de carregamento de VE

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Preparar e organizar o local da instalação.
- Montar maciços e estruturas metálicas.
- Executar o circuito de terra e equipotencialidade do sistema.
- Efetuar e interligar a instalação dos armários e cablagem.
- Testar a instalação.

Conhecimentos

- Grandezas elétricas e unidades de medida – diferença de potencial (tensão), intensidade de corrente, resistência elétrica.
- Corrente contínua vs. corrente alternada.
- Instrumentos de medida e verificação – medição de continuidades, medição de tensões simples e de tensões compostas.
- Ferramentas de trabalho de eletricitista.
- Desenho esquemático de circuitos – simbologia.
- Projeto de infraestruturas de carregamento de veículos elétricos (VE).
- Postos de carregamento de VE – princípio de funcionamento, modos de carregamento, tipos (normais PCN, rápidos PCR e ultrarrápidos PCU).
- Transporte, manuseamento e acondicionamento dos equipamentos – procedimentos e precauções.

Aptidões

- Identificar os potenciais Fase, Neutro e Terra.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Medir continuidades.
- Aplicar os métodos e técnicas de medição da resistência de terra.
- Aplicar as técnicas de manuseamento de equipamentos e ferramentas.
- Interpretar projetos de infraestruturas de carregamento.
- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Interpretar projetos de instalações de carregamento de veículos elétricos.
- Caracterizar os postos de carregamento.
- Caracterizar os modos e os tipos de conectores de carregamento para veículos elétricos,
- Reconhecer as precauções a tomar no manuseamento dos equipamentos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Zelo pela sua segurança e pela de terceiros.
- Assertividade na comunicação.
- Resolução de problemas.
- Sentido crítico.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Instalação elétrica de alimentação do quadro QVE – alimentação/constituição; proteção contra contactos diretos e indiretos; rede de terras (elétrodos de terra e condutores de terra, métodos de medição da resistência de terra, leitura e interpretação do valor de terra, equipotencialidade do sistema); aparelhagem de proteção, corte, comando e seccionamento; corte de emergência (função; colocação/ligação); pontos fracos (apertos mecânicos, mau contacto, aquecimentos, corrosão, natureza de materiais diferentes, outros).
- Organização da zona de trabalho e implementação das medidas de segurança – processo de avaliação de riscos, identificação das atividades e subatividades a realizar, identificação dos fatores de risco presentes nas atividades, associação dos fatores de risco presentes nas atividades em contexto real, identificação dos eventos perigosos possíveis de ocorrer e danos potenciais, determinação das medidas de segurança a aplicar, delimitação e/ou sinalização da zona de trabalho.
- Montagem de maciços e estruturas metálicas – ligação à terra.
- Execução do circuito de terra e equipotencialidade do sistema.
- Condutores – natureza; Al; Cu.
- Aplicação de acessórios de ligação – terminais Cu; Al e bimetálicos; tipos de cravação (punção, hexagonal).
- Colocação de armários – passagem de cabos, interligação de armários, identificação de Fase/Neutro/Terra, medição de continuidades.
- Equipamentos de proteção individual e coletiva – tipos, caracterização, regras de utilização.
- Legislação aplicável.
- Guias, regras técnicas, normas e regulamentos.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Identificar a instalação elétrica de alimentação do quadro do VE.
- Caracterizar a aparelhagem técnica e acessórios de alimentação, proteção, corte, comando e seccionamento.
- Delimitar e sinalizar a zona de trabalho.
- Aplicar os modos operatórios relativos à execução de trabalhos de montagem dos quadros de carregadores de VE.
- Executar a passagem de cabos.
- Executar a instalação de proteção elétrica e mecânica de condutores.
- Executar a cravação de terminais.
- Efetuar as ligações elétricas.
- Executar o circuito de terra e ligações à terra.
- Executar os procedimentos de montagem de componentes do quadro QVE.
- Executar os procedimentos de montagem e ligação do corte de emergência.
- Montar e ligar aparelhagem.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste à instalação.
- Retirar e encaminhar os resíduos provenientes da intervenção.
- Identificar os riscos associados às tarefas e sua mitigação.
- Utilizar equipamentos de proteção individual e coletiva.
- Retirar e encaminhar os resíduos provenientes da intervenção.
- Aplicar a legislação, normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de carregamento de veículos elétricos.

Aptidões

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

CrITÉrios de Desempenho

Instalar infraestruturas de carregamento de VE

- Assegurando o controlo, efetivo e permanente, de todas as fases do trabalho.
- Cumprindo as regras de instalação dos carregadores de Veículos Elétricos.
- Garantindo a equipotencialização do sistema.
- Adequando os modos operatórios à execução de trabalhos de montagem dos quadros.
- Cumprindo os requisitos ambientais.

Contexto (de uso de competência)

- Postos de carregamento de VE.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Equipamento de carregadores de veículos.
- Equipamentos de medição.
- Ferramentas para instalação de carregadores de veículos.
- Consumíveis.
- Equipamento de proteção individual.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela DGEG; O desenvolvimento de atividades no âmbito da execução e da exploração de instalações elétricas de serviço particular deve respeitar o enquadramento legal aplicável às profissões regulamentadas pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), designadamente o disposto na Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, na redação atual, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e dos profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC04677

Propor sistemas de ventilação, aquecimento e refrigeração

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Determinar as necessidades energéticas e de renovações de ar.
- Dimensionar e especificar componentes de sistemas de aquecimento.
- Dimensionar e especificar isolamentos térmicos.
- Dimensionar e especificar componentes de sistemas de ventilação.
- Dimensionar e especificar componentes de sistemas de refrigeração.

Conhecimentos

- Energia – calor e trabalho; transformações energéticas; eficiência energética.
- Formas de calor – calor sensível e calor latente.
- Formas de transmissão de calor – condução; convecção e radiação.
- Critérios de definição das necessidades energéticas e de renovação de ar.
- Sistemas de aquecimento elétricos – tipos (indireto por resistências, direto por condução, por arco elétrico, por radiação infravermelha, por indução, dielétrico por hiperfrequências, por micro-ondas), constituição, funcionamento, características e especificações técnicas; documentação técnica (informação técnica de fabricantes, fichas, ábacos, gráficos, outra), dimensionamento e critérios de seleção.
- Isolamentos térmicos – tipos, materiais, características e especificações técnicas; documentação técnica (informação técnica de fabricantes, fichas, ábacos, gráficos, outra); cálculos de dimensionamento.
- Ventiladores – características, tipos, dimensionamento, características e especificações técnicas; documentação técnica (informação técnica de fabricantes, fichas, ábacos, gráficos, outra), critérios de seleção.

Aptidões

- Identificar as transformações energéticas presentes nos diversos fenômenos de transferência de calor.
- Caracterizar sistemas de aquecimento.
- Caracterizar isolamentos térmicos.
- Caracterizar sistemas de refrigeração e os componentes de um sistema de frio.
- Aplicar critérios de definição de necessidades energéticas e de renovação de ar.
- Interpretar informação e instruções técnicas de componentes e equipamentos.
- Utilizar ábacos e gráficos para dimensionamento de sistemas e componentes.
- Executar cálculos para dimensionamento de sistemas de aquecimento.
- Executar cálculos de dimensionamento de isolamentos.
- Dimensionar ventiladores em função do caudal necessário para uma determinada área.
- Identificar e dimensionar compressores.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Rigor.
- Sentido analítico.
- Resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Refrigeração – tipos de sistemas (por compressão, por absorção e bombas de calor), componentes de um sistema de frio (características e especificações técnicas, documentação técnica, dimensionamento), frigoríficos e compressores.
- Bombas de calor - informação técnica; manuais e catálogos de fabricantes; parâmetro de desempenho (COP); índice de Eficiência de Energia (EER); fator de Desempenho Sazonal (SPF); dimensionamento; critérios de seleção.
- Legislação, regulamentos e normas técnicas em vigor.

Aptidões

- Executar cálculos para dimensionamento de sistemas e componentes de refrigeração e frio.
- Interpretar a legislação e normas técnicas.

Critérios de Desempenho

Propor sistemas de ventilação, aquecimento e refrigeração

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica sobre os equipamentos de aquecimento, ventilação e refrigeração, informação técnica de fabricantes, fichas, ábacos, gráficos, outra.
- Legislação, regulamentos e normas técnicas em vigor.

UC01784

Instalar componentes de sistemas de gestão técnica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Instalar e diagnosticar sensores de grandezas ambientais.**

Realizações

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

- 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.

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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

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

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

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 eletricitista.
- 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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC04678	Prestar esclarecimentos sobre as características de instalações de produção, transporte, distribuição e armazenamento de energia elétrica
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Explicar o funcionamento e destacar as principais características técnicas de uma instalação de produção de energia elétrica.
- Explicar o funcionamento e destacar as principais características técnicas de uma instalação de transporte de energia elétrica.
- Explicar o funcionamento e destacar as principais características técnicas de uma instalação de distribuição de energia elétrica.
- Explicar o funcionamento e destacar as principais características técnicas de um sistema de armazenamento de energia elétrica e de fluxo bidirecional.
- Avaliar os aspetos da rede que condicionam sistemas a adotar.

Conhecimentos

- Produção de energia elétrica – hídrica, eólica (onshore e offshore), solar fotovoltaica, térmica (gás natural, diesel, biogás, biomassa, outras), maremotriz, autoconsumo, outras; distribuição nacional das principais centrais; princípios de funcionamento e tecnologias; diagramas de carga; interligação dos sistemas de produção; impactos ambientais; vantagens, desvantagens e desafios relativos à implementação de fontes renováveis de energia.
- Transporte de energia elétrica – linhas (tecnologias, postes, cabos e condutores); subestações (transformação e seccionamento); níveis de tensão em média e alta tensão (MT e AT); rede elétrica nacional (REN); interligação das linhas de transporte da REN ao sistema internacional.
- Distribuição de energia elétrica – redes de distribuição em média tensão MT e baixa tensão BT (aéreas, subterrâneas), postos de transformação, eletrificação rural (cabos em torçada).

Aptidões

- Enunciar os princípios de funcionamento e tecnologias associadas às centrais de produção de energia elétrica e aos sistemas de autoconsumo.
- Caracterizar as centrais de produção de energia elétrica e os sistemas de autoconsumo.
- Identificar e assinalar a localização das principais centrais de produção de energia elétrica em território nacional.
- Interpretar diagramas de carga.
- Explicar o funcionamento dos meios de interligação de sistemas de produção.
- Enunciar os princípios de funcionamento e tecnologias associadas às redes de transporte de energia elétrica em MT e em AT.
- Caracterizar as redes de transporte de energia elétrica em MT e em AT.
- Enunciar os princípios de funcionamento e tecnologias associadas às redes de distribuição de energia elétrica em MT e em BT.

Atitudes

- Rigor.
- Sentido de organização.
- Sentido analítico.
- Assertividade na comunicação.

Conhecimentos

- Armazenamento e injeção na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) de excedente – sistemas de armazenamento diretos (baterias, outros) e indiretos (bombeamento hidráulico; mecânico gravítico, inercial e gás ou ar comprimido; térmico; hidrogénio; outros); sistemas e contadores bidirecionais; outros.
- Técnicas de comunicação assertiva.
- Técnicas de comunicação - linguagem verbal e não verbal.

Aptidões

- Caracterizar as redes de distribuição de energia elétrica em MT e em BT.
- Enunciar os princípios de funcionamento e tecnologias associadas a sistemas de armazenamento e injeção de excedente na rede.
- Caracterizar os sistemas de armazenamento e injeção de excedente na rede.
- Aplicar e adaptar técnicas de comunicação assertiva às características do interlocutor.

Critérios de Desempenho

Prestar esclarecimentos sobre as características de instalações de produção, transporte, distribuição e armazenamento de energia elétrica

- Identificando as vantagens e desvantagens de cada tipo.
- Identificando os desafios relativos à implementação de fontes renováveis de energia.
- Identificando a relevância da REN na interligação do sistema elétrico.
- Identificando o impacto e a relevância dos sistemas bidirecionais na rede elétrica nacional.
- Adequando a comunicação ao tipo e à solicitação do interlocutor.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diversos contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à Internet.
- Documentação técnica sobre equipamentos e instalações de produção, transporte, distribuição e armazenamento de energia elétrica.
- Legislação e regulamentação relativa a organização e funcionamento do Sistema Elétrico Nacional, operação das redes, outra.

UC04679

Efetuar a manutenção preventiva e o diagnóstico de postos de transformação de energia elétrica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Analisar documentação técnica específica dos dispositivos e equipamentos de posto de transformação.
- Executar o programa de manutenção preventiva de posto de transformação.
- Diagnosticar e substituir dispositivos e consumíveis de posto de transformação.
- Verificar e testar o funcionamento dos dispositivos de posto de transformação.

Conhecimentos

- Postos de transformação (PT) – regulamentação (regulamento de segurança dos postos de transformação), funções, características, tipos (aéreos, de cabine/subterrâneos), proteção contra contactos acidentais, vedações, varas de manobras, estabilidade mecânica, identificação e sinalização, distâncias mínimas, locais de passagem, ventilação, propagação de incêndios, inundações, ruído, rede de alimentação, aparelhagem de média tensão e de baixa tensão, terras de proteção e serviço, segurança do PT.
- Constituição do PT – isoladores de apoio e de passagem, condutores para barramentos, órgãos de proteção (equipamento de proteção e quadro do PT), órgãos de seccionamento, interruptores de MT e seccionador, blocos de corte tipo hermético, transformador (características, potência de CC, poder de corte dos aparelhos de proteção, instalação, refrigeração, grupos de ligação).
- Manutenção preventiva – condições de acesso a um PT, ligações à rede, limpeza de PT, avarias comuns, métodos de observação geral da instalação, de verificação das ligações e de verificação dos dispositivos de manobra, medição dos elétrodos de terra (proteção e serviço), verificação e ensaio dos sistemas de proteção, verificação das condições de funcionamento do transformador.
- Termovisão – princípios e aplicações; imagem termográfica; utilização da termografia em instalações elétricas.
- Plano de manutenção.

Aptidões

- Caracterizar um posto de transformação.
- Interpretar desenho e esquemas técnicos, documentação específica com informação e instruções técnicas de dispositivos e equipamentos.
- Preparar e utilizar instrumentos e ferramentas para execução da manutenção.
- Preparar os equipamentos e materiais para a execução da manutenção de postos de transformação.
- Executar o corte e a ligação à rede de postos de transformação de serviço público e de serviço particular.
- Identificar avarias comuns em postos de transformação.
- Executar a limpeza de PT.
- Aplicar os meios, técnicas e procedimentos de deteção de avarias em postos de transformação.
- Aplicar as técnicas de desmontagem e montagem e procedimentos de substituição de dispositivos, componentes e consumíveis em postos de transformação.
- Utilizar câmara termográfica para deteção de sobreaquecimentos.
- Aplicar as técnicas e procedimentos de verificação das ligações, dispositivos e sistemas.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Cooperação com a equipa.
- Resolução de problemas.
- Zelo pela sua segurança e pela de terceiros.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Equipamento de proteção individual.
- Normas técnicas e legislação aplicável.
- Documentação do Técnico Responsável.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Utilizar o equipamento de proteção individual.
- Aplicar as normas técnicas e legislação relativa a instalações elétricas.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Efetuar a manutenção preventiva e o diagnóstico de postos de transformação de energia elétrica

- Respeitando os protocolos de intervenção na rede de média tensão e de baixa tensão.
- Considerando as especificações dos dispositivos e equipamentos a utilizar.
- Cumprindo o plano de manutenção.
- Cumprindo as técnicas e os procedimentos definidos para intervenções em PT.
- Cumprindo a legislação e normas regulamentares.

Contexto (de uso de competência)

- Postos de transformação de energia elétrica.

Recursos

- Documentação e manuais técnicos dos equipamentos e dispositivos.
- Plano de manutenção.
- Ferramentas e instrumentos de medida, teste e diagnóstico elétrico.
- Dispositivos, componentes e consumíveis de substituição.
- Equipamentos de proteção individual.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela DGEG; O desenvolvimento de atividades no âmbito da execução e da exploração de instalações elétricas de serviço particular deve respeitar o enquadramento legal aplicável às profissões regulamentadas pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), designadamente o disposto na Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, na redação atual, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e dos profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC00676

Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho no setor da eletricidade e eletrônica

Pontos de crédito 2,25

Realizações

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

Conhecimentos

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

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

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

Critérios de Desempenho

Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho no setor da eletricidade e eletrônica

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

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Empresas de comércio de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

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

UC OPCIONAIS

UC03901	Medir sinais de comunicações
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Medir a captação de sinal rádio.
- Medir sinal transmitido por cabo coaxial.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Fundamentos das telecomunicações – informação e suas origens; tipo de sinais (áudio, vídeo e dados); sinais analógicos e sinais digitais; frequência e comprimento de onda; largura de banda e espectro; tipos de circuitos e de serviços; modos de operação simplex, half-duplex e full-duplex; características dos canais de transmissão analógicos e digitais; distorção; intermodulação: osciladores padrão, fase e sincronismo; banda base e débito binário de sistemas de transmissão de áudio vídeo e dados. • Necessidade de modulação/desmodulação – portadoras; modulação analógica e digital. • Elementos de um sistema de comunicações. • Filtros – filtragem de sinal. • Modelo de interconexão de sistemas abertos OSI – aspetos essenciais do modelo TCP/IP; endereçamento; encaminhamento (ARP/RARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP); cabeçalho IPv4 e IPv6; HTTP, SMTP, FTP, SNMP. • Comparação entre o modelo OSI e o modelo TCP/IP. • Multiplexação por divisão no tempo (TDM). • PDH – hierarquia digital plesiócrons. • SDH – hierarquia digital síncrona.	• Distinguir sinais de comunicações. • Caracterizar as tecnologias de suporte das telecomunicações. • Executar a análise de frequências e comprimentos de onda numa comunicação. • Selecionar larguras de banda. • Aplicar as técnicas de comunicação simplex, half-duplex e full-duplex. • Distinguir os tipos de modulação e suas aplicações. • Analisar os efeitos da distorção nas comunicações. • Distinguir os tipos de filtros aplicados aos sinais de telecomunicações. • Aplicar técnicas de sincronismo na deteção de erros de comunicação. • Interpretar o valor das portadoras numa comunicação. • Separar sinais rádio por filtragem da portadora. • Utilizar ferramentas para efetuar a modelação e desmodulação de sinais a transmitir. • Interpretar dados de cada camada do modelo OSI.	• 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.

Aptidões

- Reconhecer a estrutura de uma trama e multitrama PCM.
- Descrever os processos de multiplexagem utilizados na hierarquia digital plesiócrons.
- Descrever os processos de multiplexagem utilizados na hierarquia digital síncrona.
- Descrever os processos de proteção associados à hierarquia digital síncrona.

CrITÉRIOS DE DESEMPENHO

Medir sinais de comunicações

- Adequando as unidades de medida a utilizar.
- Distinguindo as técnicas de transmissão de sinal.
- Respeitando as técnicas e procedimentos protocolados.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e manutenção de redes.
- Edifícios residenciais, de escritórios, de comércio e de serviços.
- Departamentos de TI.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Wireshark.
- Osciloscópio.
- Analisador de espectros.
- Medidores de campo.
- Localizador de sinal TV.
- Antenas TDT.
- Sistema de feixes hertzianos.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03902	Implementar a qualidade de serviço na rede
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Efetuar testes à qualidade de serviço na rede.
- Efetuar correções e otimizar o desempenho.
- Elaborar relatórios.
- Efetuar a monitorização contínua da rede.

Conhecimentos

- Qualidade de serviço na rede (QoS) – velocidade de acesso (download e upload); latência e jitter; largura de banda; taxa de falhas e interrupções; cobertura de rede.
- Modelos de QoS – Best Effort; IntServ; DiffServ; Hybrid Models.
- Indicadores/medidas de qualidade da rede.
- Técnicas e procedimentos de medição de indicadores de desempenho em redes de telecomunicações – testes de throughput, jitter, latência, perda de pacotes, outros.
- Indicadores de referência – Service Level Agreements (SLA); Regulamento de qualidade da Autoridade Nacional de Comunicações.
- Processo de recolha de dados de desempenho – gráficos de desempenho; histogramas, relatórios de falhas.
- Despiste de degradações na rede.
- Ações corretivas e de otimização de desempenho.
- Relatórios de ensaios e funcionalidade – metodologia utilizada; resultados quantitativos; análise qualitativa e recomendações.
- Sistema de monitorização contínua – SNMP (Simple Network Management Protocol).
- Correlação de alarmística – funcionamento vantagens; aplicações.

Aptidões

- Definir os parâmetros de qualidade a testar numa rede de dados.
- Selecionar ferramentas e equipamentos de medição.
- Simular situações adversas de carga de utilização.
- Executar medições dos indicadores de desempenho em condições controladas e reais.
- Processar os dados dos indicadores de desempenho ou referência.
- Comparar os resultados com os padrões definidos.
- Identificar anomalias ou falhas graves.
- Preencher relatórios de ensaios e funcionalidade.
- Aplicar técnicas e medidas de correção de problemas de e de melhoria de desempenho da rede.
- Instalar e configurar sistemas e plataformas de supervisão de rede.
- Efetuar a manutenção de sistemas de supervisão da rede.
- Utilizar ferramentas para verificar o funcionamento de serviços de clientes.
- Utilizar ferramentas para efetuar backups.
- Utilizar ferramentas para verificar a segurança da rede.

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

Aptidões

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Redes locais para supervisão. • Sistemas e plataformas de provisão e supervisão – sistemas de cadastro. • Sistemas de gestão de rede e equipamentos. • Servidores e plataformas para supervisão de serviços de clientes. • Sistemas de backup. • Segurança de rede. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas e medidas de correção de falhas de segurança. |
|--|--|

CrITÉRIOS de Desempenho

Implementar a qualidade de serviço na rede

- Selecionando períodos de teste representativos das diversas condições operacionais.
- Identificando e corrigindo situações de falhas de segurança da rede.
- Cumprindo os critérios de desempenho contratualizados e definidos pela autoridade competente.
- Adequando as medidas de otimização.
- Realizando backups dos equipamentos.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios residenciais.
- Edifícios de escritórios, comércio e serviços.
- Empresas do setor da informática, redes e telecomunicações.
- Departamentos de TI.
- Empresas de instalação e manutenção de redes.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Boas práticas na comunicação.
- Cisco Packet tracer.
- Cabo UTP Cat 6 ou superior.
- Fichas RJ45.
- Switch.
- Router.
- Hub.
- Access Point.
- Alicates de cravar.

- Testador de cabos de rede.
- Servidor.
- Wireshark.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03903	Instalar uma rede de transmissão de sinais
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Determinar a relação sinal/ruído em pontos chave da rede de comunicações.**
- **Calcular o ganho e a atenuação de um canal de transmissão.**
- **Efetuar a instalação de equipamentos passivos de rede.**
- **Detetar avarias em equipamentos passivos de rede.**

Conhecimentos

- Sistemas de telecomunicações – modos de comunicação; topologia de redes de comunicação; redes de voz e dados; serviços de voz e dados.
- Caracterização de sinais – domínio do tempo; espectro de frequência; espectro eletromagnético; quadripolos; sinais analógicos e digitais; sinal vocal; distorção; ruído; bit rate / data rate; largura de banda.
- Unidades de transmissão – lineares; logarítmicas (dB).
- Capacidade do canal.
- Espectro eletromagnético.
- Rádio Frequências.
- Modulação analógica - modulação em amplitude (AM); desmodulação.
- Multiplexagem – FDM (frequency division multiplex); TDM (time division multiplex).
- Modulação por impulsos e codificação (MIC/PCM) – amostragem; quantificação; codificação.

Aptidões

- Analisar as topologias de rede.
- Analisar sinais no domínio do tempo e da frequência.
- Aplicar técnicas para detetar e eliminar fontes de distorção ou ruído numa transmissão.
- Efetuar as medições de sinais.
- Utilizar ferramentas de cálculo da largura de banda de uma transmissão.
- Aplicar técnicas de cálculo da potência de sinal ao longo de uma rede de telecomunicações.
- Utilizar ferramentas de instalação de equipamentos passivos de rede.
- Aplicar técnicas de deteção de avarias em equipamentos passivos de rede.
- Aplicar técnicas de medição de VSWR em instalações de telecomunicações.

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

- Equipamentos passivos numa rede de telecomunicações – características; técnicas e procedimentos de instalação; técnicas de deteção de avarias.
- Parâmetro de eficiência de transmissão de energia VSWR (Voltage Standing Wave Ratio) – relação de onda estacionária de tensão.

CrITÉrios de Desempenho

Instalar uma rede de transmissão de sinais

- Garantindo os requisitos de rede.
- Identificando e eliminando fontes de distorção e ruído numa rede de telecomunicações.
- Verificando a potência de sinal em pontos chave de uma rede de telecomunicações.
- Detetando e reparando anomalias em equipamentos passivos de rede.
- Respeitando as técnicas e procedimentos e definidos.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e manutenção de redes.
- Edifícios residenciais, de escritórios, de comércio e de serviços.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Cisco Packet tracer.
- Cabo UTP Cat 6 ou superior.
- Cabo coaxial 50 Ohms Cellflex ½.
- Tappers.
- Splitters.
- Combinador.
- Fichas RJ45.
- Switch.
- Router.
- Alicates de cravar.
- Testador de cabos de rede.
- Analisador de Rede Vetorial.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Instalar antenas transmissoras do sinal rádio.
- Efetuar a manutenção em estações base.
- Detetar e corrigir anomalias em estações base.

Conhecimentos

- Tipos de antenas – antenas direcionais; antenas omnidirecionais; antenas painel; antenas Yagi; antenas setoriais.
- Estações base BTS (Base Transceiver Station) – funções; arquitetura; configuração; instalação.
- Tecnologias de transmissão – GSM; CDMA; LTE; 5G; modulação e codificação de sinais rádio; multiplexação (TDM, FDM, OFDM); outras.
- Tecnologias complementares – Multiple Input, Multiple Output (MIMO); Beamforming, outras.
- Configuração e otimização de antenas – orientação; alinhamento; técnicas de otimização de cobertura; técnicas de otimização de capacidade; utilização de ferramentas de medição e análise de desempenho.
- Cabos utilizados em redes móveis.
- Conectores e adaptadores utilizados em antenas e equipamentos de transmissão.
- Instalação e manutenção de cabos.
- Procedimentos de manutenção.
- Ferramentas de diagnóstico.
- Principais anomalias em BTS.
- Normas de instalação e operacionalização de equipamentos de transmissão.
- Procedimentos de segurança.

Aptidões

- Distinguir os tipos de antenas.
- Aplicar técnicas e procedimentos de instalação de uma estação base.
- Efetuar a configuração de uma estação base.
- Aplicar técnicas e procedimentos de instalação de antenas.
- Instalar cabos e executar ligações com conectores em estações base.
- Orientar antenas em estações base.
- Aplicar técnicas de otimização da área de cobertura de uma antena.
- Instalar equipamentos de tecnologias complementares.
- Utilizar ferramentas de medição do nível de sinal radiado por antena.
- Aplicar técnicas de deteção de anomalias em estações base.
- Corrigir problemas e falhas em estações base.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos técnicos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.
- Aplicar normas de segurança e saúde no trabalho.

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

- Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura (EPI).
- Normas e regulamentos técnicos.
- Normas de proteção ambiental.
- Normas de saúde e segurança no trabalho.

Critérios de Desempenho

Instalar infraestruturas de rede móvel

- Instalando e orientando antenas em estações base
- Utilizando ferramentas de medição de sinal.
- Efetuando a instalação de cablagem e conectores em estações base.
- Efetuando a manutenção a estações base.
- Identificando e solucionando problemas em estações base.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e manutenção de redes.
- Edifícios residenciais, de escritórios, de comércio e de serviços.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – sinalética de segurança; capacete; viseira; luvas; equipamento para trabalhos em altura.
- Antenas; cabo coaxial para redes móveis; conectores.
- Bastidor.
- Radio Remote Unit.
- Combinadores.
- Splitters.
- Power Supply Unit.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03905	Implementar práticas de segurança em intervenções em redes de telecomunicações
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Analisar os princípios gerais sobre segurança no trabalho em intervenções em redes de telecomunicações.
- Aplicar medidas preventivas e procedimentos de segurança em redes de telecomunicações.
- Aplicar técnicas de primeiros socorros.
- Efetuar os procedimentos preconizados nos planos de emergência.

Conhecimentos

- Princípios gerais de prevenção no trabalho básicos de segurança - atitudes pró-ativas; enquadramento legal; deveres e obrigações; acidentes de trabalho e doenças profissionais; identificação do perigo; avaliação e controle do risco; medidas de controlo (perigos e riscos); sinalização de segurança; equipamentos de proteção coletiva (EPC); equipamentos de proteção individual (EPI).
- Autorizações de trabalho.
- Normativas no estaleiro – planos de segurança e coordenação de segurança; fichas de procedimentos de segurança; planos de emergência; compilação técnica.
- Diretiva equipamentos de trabalho – obrigações legais; inspeções periódicas e diárias; manutenção e formação; consignação mecânica do equipamento; movimentação mecânica de cargas.
- Riscos relevantes da atividade – físicos; químicos; biológicos; movimentação manual de cargas; substâncias e misturas perigosas.
- Primeiros socorros no local de trabalho – Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM); exame da vítima; hemorragias; queimaduras; ferimentos; suporte básico de vida (SBV); limites de atuação em caso de acidente.
- Sinalização temporária de obras – objetivos; enquadramento legal; interrupção da via pública; domínio de aplicação; tipos; princípios de implementação; efeitos no tráfego; avaliação, correções e ajustes da implementação; sinalização pessoal.

Aptidões

- Distinguir os princípios gerais de segurança no trabalho.
- Interpretar as normativas aplicáveis em estaleiro.
- Interpretar um plano de segurança e de prevenção de acidentes.
- Selecionar e utilizar equipamentos de proteção coletiva e individual.
- Operar equipamentos de transporte de cargas.
- Identificar os riscos relevantes da atividade.
- Aplicar os procedimentos em caso de acidente de trabalho.
- Aplicar os procedimentos de emergência.
- Aplicar técnicas de primeiros socorros.
- Utilizar equipamentos para efetuar a sinalização temporária do local de obra.
- Utilizar ferramentas para efetuar trabalhos em altura.
- Aceder a estruturas e plataformas.
- Posicionar estruturas e plataformas de resgate.
- Aceder a estruturas de resgate.
- Aplicar técnicas para efetuar o socorro em altura.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Autocontrolo.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico.
- Cooperação com a equipa.
- Zelo pela sua segurança e pela de terceiros.
- Assertividade na comunicação.
- Resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

- Segurança de trabalhos em altura em postes, caixas de visita de permanente (CVP), telhados e fachadas - segurança no trabalho; enquadramento legal; postes de madeira e betão; coberturas, telhados e fachadas; caixas de visita de permanente (CVP); riscos e acidentes associados às atividades desenvolvidas.
- Procedimentos de trabalho seguro em altura - em postes de betão e madeira; em coberturas, telhados e fachadas; em caixas de visita de permanente (CVP).
- Técnicas e procedimentos relativos à utilização dos equipamentos e ao acesso; regras de posicionamento e de ligação no acesso a estruturas e a plataformas e em resgate.
- Resposta a emergências e simulação de resgate - em postes de madeira e betão; em coberturas, telhados e fachadas; em caixas de visita de permanente (CVP).
- Proximidade de redes de distribuição de baixa tensão – equipamentos de proteção coletiva; equipamentos de proteção individual.
- Definições relativas aos diferentes tipos de trabalho.
- Consignação de uma instalação elétrica.
- Riscos de eletrização e curto-circuito.
- Condições atmosféricas.
- Trabalhos não elétricos de construção na proximidade de instalações elétricas em tensão (eliminação de riscos devidos à vizinhança) – métodos de aproximação.
- Colocação de resguardos.
- Colocação de isolamentos em instalações elétricas da distribuição.

- Analisar a segurança da realização de trabalhos na proximidade de linhas elétricas.
- Instalar isolamentos em instalações elétricas para a realização de trabalhos.

Critérios de Desempenho

Implementar práticas de segurança em intervenções em redes de telecomunicações

- Cumprindo as medidas de atuação em emergência.
- Efetuando inspeções de segurança ao equipamento.

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

Contexto (de uso de competência)

- Empresas do setor da informática, redes e telecomunicações.
- Departamentos de TI.
- Empresas de instalação e manutenção de redes.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Legislação sobre segurança e saúde no trabalho.
- Normativos específicos de segurança e saúde no trabalho.
- Documentação técnica dos equipamentos.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) – sinalética de segurança; capacete; viseira; luvas; equipamento para trabalhos em altura; caixa de primeiros socorros; DAE; resguardos isolantes.

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

Aptidões

Atitudes

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas eólicos para autoconsumo. • Aerotecnia – análise do comportamento e medição do vento; otimização do aproveitamento da energia eólica; fatores de conversão de energia eólica. | <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar os elementos constituintes de sistemas eólicos. • Recolher e tratar informação técnica de velocidades do vento • Dimensionar componentes de sistemas eólicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Autonomia no âmbito das suas funções. • Responsabilidade pelas suas ações. • Sentido de organização. • Rigor. |
|---|--|--|

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- 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.
- 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.

- 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).

- Cooperação com a equipa.
- Sentido crítico e analítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

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.

Aptidões

- Identificar os princípios dos sistemas de AVAC.

Atitudes

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

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Princípios de funcionamento dos sistemas AVAC. • Tipos de circuitos. • Tipos de fluidos. • Aparelhos de climatização de expansão direta. • Sistemas de fluido secundário. • Chillers. • Compressores. • Dispositivos de expansão. • Tipos de controlo de funcionamento. • Elementos de comando e proteção. • Sistemas básicos de AVAC. • Tubagem. • Isolamento térmico.	• 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 frigorigéno. • Testar o funcionamento de sistemas de AVAC. • Aplicar isolamentos.	• Sentido de organização. • Rigor. • Cooperação com a equipa. • Sentido crítico. • Resolução de problemas. • Empenho. • Respeito pelas regras e normas definidas.

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.

Observações

A intervenção em equipamentos de refrigeração fixos, equipamentos de ar condicionado fixos, bombas de calor fixas e unidades de refrigeração de camiões e reboques refrigerados que contêm gases fluorados com efeito de estufa, está sujeita a certificação, tal como disposto no Decreto-Lei n.º 145/2017, de 30 de novembro.

UC00245	Desenvolver algoritmos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Definir o problema.
- Planear as etapas de criação do algoritmo.
- Estruturar algoritmos em pseudocódigo.
- Desenhar algoritmos em fluxograma.
- Testar e depurar algoritmos.

Conhecimentos

- Pensamento computacional - princípios.
- Algoritmo – conceitos, noções de ação e estado da ação; etapas e desenvolvimento.
- Tipos de dados – constantes e variáveis.
- Entrada e saída de dados - elementos de linguagem.
- Estruturas lógicas básicas - estrutura sequencial, alternativa e repetitiva; condições e regras de inicialização e alteração; estruturas diagramáticas como representação algorítmica.
- Técnicas de construção/desenho de algoritmos – contadores, totalizadores, expressões aritméticas, funções predefinidas, validação de dados.

Aptidões

- Reconhecer os princípios do pensamento computacional.
- Reconhecer os princípios do pensamento computacional.
- Definir os inputs e os outputs esperados, as restrições e as condições que o algoritmo deve cumprir.
- Decompor um problema em subproblemas ou etapas menores.
- Aplicar estruturas de dados, estruturas lógicas e técnicas de construção de algoritmos.
- Utilizar aplicações de desenho de algoritmos.
- Utilizar métodos de teste e depuração de algoritmos.

Atitudes

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

Aptidões

- Aplicar estratégias de otimização de algoritmos.

Critérios de Desempenho

Desenvolver algoritmos

- Aplicando as técnicas de construção.
- Utilizando aplicações de representação diagramática.
- Garantindo a resolução do problema.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas do setor da informática.
- Lojas de informática.
- Serviços de apoio técnico.
- Organismos da administração pública.

Recursos

- Manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Dispositivos eletrónicos com acesso à internet.
- Editor de texto.
- Ambientes integrados de desenvolvimento.
- Compiladores.
- Aplicações de desenho de algoritmos e fluxogramas.

UC00669	Conceber programas em linguagem C/C++
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Desenhar o fluxo lógico do programa a desenvolver e definir a arquitetura do programa.**
- **Implementar o programa.**
- **Testar e depurar o programa.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Ciclo de vida do software.
- Metodologias de desenvolvimento de software.
- Princípios do pensamento computacional.
- Linguagem estruturada – conceitos, características e estrutura de um programa.
- Ambiente de desenvolvimento – editor de texto; compilador.
- Dados – variáveis e constantes; declarações e expressões; tipos de dados simples.
- Operadores – aritméticos; atribuição; relacionais e lógicos.
- Estruturas de controlo – sequência, seleção e repetição.
- Subprogramas – estrutura, variáveis locais e globais, passagem de variáveis por parâmetros.
- Técnicas e metodologias de teste e depuração de programas – teste de subprogramas; alocação e libertação de memória; acessos à memória; gestão de erros (validação de entradas e saídas; utilizações de códigos de retorno e exceções); erros de compilação; identificação de erros lógicos ou falhas de execução.
- Funcionalidades de um editor de texto.

- Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Aplicar os princípios do pensamento computacional.
- Utilizar fluxogramas e pseudocódigo.
- Selecionar e configurar o ambiente de desenvolvimento.
- Aplicar os diversos tipos de dados, operadores, funções, procedimentos e variáveis no desenvolvimento do programa.
- Utilizar as funcionalidades de editores de texto para escrever o código.
- Utilizar as funcionalidades de compiladores.
- Utilizar técnicas e orientações para testar e depurar o programa.

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

CrITÉrios de Desempenho

Conceber programas em linguagem C/C++

- Assegurando a lógica, organização e design para solução eficaz e escalável.
- Assegurando os requisitos de desempenho definidos.
- Utilizando estruturas de controlo.
- Verificando o funcionamento face às especificações definidas.
- Cumprindo as regras e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Departamento de informática de empresa ou entidade.

Recursos

- Manuais, guíões e tutoriais técnicos.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à Internet.
- Aplicações de desenho e análise de algoritmos.
- Aplicações de programação estruturada.
- Ambientes integrados de desenvolvimento (IDE).
- Editores de texto.
- Compiladores.

UC00606	Desenvolver programas em linguagem estruturada
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Planear as etapas de desenvolvimento de um programa.**
- **Criar programas com funções e estruturas de controlo.**
- **Testar e depurar os programas.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Ciclo de vida do software.
- Pensamento computacional - princípios.
- Desenvolvimento de software - metodologias.
- Algoritmos.
- Linguagem estruturada- conceitos; características; estrutura de um programa.
- Dados - variáveis, declarações e expressões; constantes; tipos de dados simples.
- Estruturas de controlo: sequência; seleção; repetição
- Subprogramas - estrutura (funções e procedimentos); variáveis locais e globais; passagem de variáveis por parâmetros.

- Interpretar manuais, guíões e tutoriais técnicos.
- Interpretar os princípios e conceitos relacionados com algoritmia.
- Interpretar os princípios e conceitos relacionados com programação estruturada.
- Utilizar orientações metodológicas para planear as etapas de criação do programa.
- Instalar e configurar o ambiente de programação.
- Utilizar a sintaxe da linguagem no desenvolvimento do programa.
- Definir os tipos de dados, operadores, constantes, variáveis e estruturas de controlo no desenvolvimento.
- Definir funções e estruturas de dados.

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

Conhecimentos

- Funcionalidades de um editor de texto.
- Regulamento geral de proteção de dados.
- Normas e regulamentos aplicáveis.

Aptidões

- Testar e depurar o programa.
- Detetar e corrigir os erros identificados.
- Criar um guião técnico ou manual de utilizador do programa.
- Aplicar normas e regulamentos.

Critérios de Desempenho

Desenvolver programas em linguagem estruturada

- Seguindo as orientações técnicas e metodológicas no desenvolvimento de software.
- Utilizando o ambiente de programação.
- Cumprindo as regras de programação.
- Executando a programação e corrigindo erros.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas do setor da informática.
- Lojas de informática.
- Serviços de apoio técnico.
- Organismos da Administração Pública.

Recursos

- Manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Dispositivos eletrónicos com acesso à Internet.
- Aplicações de programação estruturada.
- Ambientes integrados de desenvolvimento.
- Compiladores.
- Editor de texto.

UC03116	Executar desenho esquemático e simulação de circuitos elétricos e eletrónicos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Executar esquemas unifilares e multifilares de circuitos elétricos e eletrónicos em ferramenta digital.
- Simular o funcionamento de circuitos elétricos e eletrónicos em ferramenta digital.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Simbologia segundo a norma IEC 60617 • Bibliotecas. • Esquemas unifilares de circuitos. • Esquemas multifilares de circuitos. • Esquemas de blocos de circuitos. • Esquemas de fontes de tensão – fontes e blocos de alimentação convencionais; fontes comutadas. • Técnicas de leitura de esquemas complexos – metodologia do manual de serviço; componentes de um circuito; blocos de circuitos. • Ferramenta layer – organização, controle de visibilidade, propriedades, edição independente. • Comandos de desenho. • Comandos de edição. • Procedimentos de utilização de software de desenho e simulação de circuitos eletrônicos. • Normalização de desenho técnico e esquemático.	• Identificar a simbologia eletrotécnica. • Interpretar esquemas elétricos e eletrônicos. • Interpretar esquemas de blocos de circuitos eletrônicos simples. • Efetuar a representação de circuitos elétricos unifilares e multifilares • Aplicar técnicas e comandos de desenho assistido por computador. • Aplicar a norma IEC 60617 no desenho esquemático de circuitos. • Assemblar circuitos eletrônicos simples. • Utilizar software de simulação de circuitos elétricos e eletrônicos.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Responsabilidade pelas suas ações. • Sentido de organização. • Rigor. • Sentido crítico. • Resolução de problemas. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Crítérios de Desempenho

Executar desenho esquemático e simulação de circuitos elétricos e eletrônicos

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

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.

- Software de desenho e simulação de circuitos eletrónicos.
- Documentação técnica.
- Componentes eletrónicos.
- Blocos de circuitos.
- Aparelhos de medida.
- Equipamentos de laboratório.
- Normas e legislação aplicável.

UC01997	Efetuar soldadura simples em eletrónica
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Executar a soldadura e dessoldadura de componentes eletrónicos.
- Executar ensaio à soldadura e circuito.

Conhecimentos

- Soldadura – componentes em placas de circuito impresso, fios a placas de circuito impresso, fios a terminais, circuitos integrados.
- Dessoldadura – componentes em placas de circuito impresso, fios a placas de circuito impresso, fios a terminais, circuitos integrados.
- Ferramentas e acessórios de soldar – ferro de soldar, estação de soldar, estação de ar quente, pontas de ferro de soldar, pinças e alicates de corte fino, esponja, esponja metálica, suporte de ferro de soldar, fluxo de solda, massa dissipadora, solda em fio, solda em pasta, trança dessoldadora e sugador.
- Técnicas e procedimentos de soldadura manual – soldadura de componentes SMD, soldadura BGA (Reballing e substituição em circuitos eletrónicos).
- Manutenção preventiva e conservação de ferramentas, acessórios e materiais.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – contra descargas electrostáticas (pulseira antiestática), extrator de fumos.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Selecionar e preparar os materiais, ferramentas e acessórios de soldadura em eletrónica.
- Distinguir os procedimentos de utilização dos materiais afetos ao processo de soldadura.
- Avaliar a necessidade de reballing e de substituição dos componentes.
- Aplicar técnicas e procedimentos de soldadura e dessoldadura BGA.
- Utilizar ferramentas de soldadura, dessoldadura e reballing.
- Executar a técnica e procedimentos de soldadura de componentes eletrónicos em placas de circuito impresso.
- Executar a verificação visual da soldadura.
- Testar continuidade e resistência da solda.
- Manter ferramentas e espaço de trabalho arrumado e limpo.
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Sentido de organização.
- Rigor.
- Empenho.
- Respeito pelas normas e procedimentos definidos.

Conhecimentos

- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Utilizar os equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar soldadura simples em eletrónica

- Revelando autonomia na execução das tarefas.
- Garantindo a conexão elétrica e mecânica estável.
- Respeitando as técnicas e procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas em vigor.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC00665	Efetuar a calibração de equipamentos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Verificar a necessidade de calibração de instrumentos e equipamentos.**
- **Aplicar as técnicas de calibração.**
- **Organizar um sistema de controlo da calibração.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Sistema Português da Qualidade – subsistemas nacionais de normalização, de qualificação, de metrologia.
- Instrumentos de medida – qualidades de um instrumento (definição das qualidades e classe de precisão); natureza e escalas.
- Instrumentos de verificação.
- Cadeia de rastreabilidade (padrões e calibrações) dos instrumentos de medida.
- Áreas de aplicação do controlo metrológico – metrologia dimensional, de temperatura, de massas, elétrica, de tempo, de intensidade luminosa; de pressão, outras.
- Calibração dos instrumentos de medida – critérios.
- Sistemas de unidades – grandeza e medição; tipos de medição; Sistema Internacional; outros sistemas de unidades em uso.
- Fatores de influência na medição.
- Tipos de erros de medição – imputáveis ao meio ambiente, ao instrumento, ao operador; a escolha incorreta do instrumento de medida e a erros imputáveis a defeitos de forma da peça a medir.
- Fundamentos de calibração.
- Gestão dos instrumentos e equipamentos de medida e ensaio – sistema de acreditação.
- Padrões de referência e de trabalho.
- Intervalos de calibração.
- Plano de calibração.
- Receção e aprovação de certificados.
- Incertezas de calibração.
- Condições ambientais a observar.

- Identificar a estrutura do Sistema Português da Qualidade.
- Reconhecer a importância da metrologia e calibração.
- Distinguir os conceitos de unidade, grandeza e dimensão.
- Identificar os sistemas de unidades utilizados em metrologia.
- Identificar as principais qualidades dos instrumentos de medida.
- Identificar os principais fatores geradores de erro numa medição e efetuar ações corretivas.
- Identificar áreas de aplicação do controlo metrológico.
- Utilizar ferramentas de calibração.
- Distinguir os vários padrões de trabalho.
- Aplicar os intervalos de calibração sugeridos pelos fabricantes.
- Aplicar técnicas para a elaboração do plano de calibração.
- Analisar erros de medição.
- Avaliar o estado de conservação dos equipamentos.

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

Critérios de Desempenho

Efetuar a calibração de equipamentos

- Avaliando a necessidade de calibração dos equipamentos
- Elaborando um plano de calibração para os equipamentos de acordo com a utilização e indicações do fabricante.
- Respeitando as técnicas e procedimentos de calibração.
- Analisando erros de medição.
- Analisando o estado de conservação dos equipamentos.

Contexto (de uso de competência)

- Departamento de produção e manutenção de diversos setores de atividade.
- Empresas de assistência técnica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Instrumentos de medida.
- Documentação técnica relativa a instrumentos de medida.
- Ferramentas de calibração.
- Padrões de referência e padrões de trabalho.

UC00673	Projetar e montar sistemas mecatrónicos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Desenhar de forma integrada, sistemas que envolvem mecânica, eletrônica e controle.**
- **Selecionar e integrar componentes mecatrónicos.**
- **Implementar e testar um sistema mecatrónico.**
- **Documentar e apresentar um projeto mecatrónico.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Conceitos básicos de mecatrónica.
- Interligação entre mecânica, eletrónica e controlo.

- Aplicar os princípios fundamentais da mecânica, incluindo conceitos relacionados a motores, atuadores, transmissões e estruturas mecânicas.

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

Conhecimentos

- Exemplos de sistemas mecatrónicos.
- Projetos mecatrónicos – metodologia de projeto; análise de requisitos e especificações; seleção de componentes e materiais; modelagem e simulação.
- Componentes mecatrónicos - motores e atuadores, sensores e transdutores, sistemas de transmissão e estruturas mecânicas.
- Eletrónica e controlo - integração de sistemas eletrónicos, controlo de movimento, programação de microcontroladores, integração de sistemas eletrónicos com componentes mecânicos.
- Montagem e testes – técnicas de montagem, verificação e teste de sistemas mecatrónicos; resolução de problemas e ajustes finais; documentação técnica.

Aptidões

- Aplicar sistemas eletrónicos integrados, controlo de movimento e programação de microcontroladores.
- Integrar componentes eletrónicos em sistemas mecatrónicos.
- Analisar requisitos, especificações e modelos de sistemas mecatrónicos, para a conceção integrada de soluções.
- Utilizar de técnicas de montagem de componentes mecânicos e eletrónicos.
- Analisar documentação técnica para elaborar relatórios de testes.

Atitudes

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

Crítérios de Desempenho

Projetar e montar sistemas mecatrónicos

- Revelando autonomia.
- Adequando os componentes e configurações à função do sistema.
- Garantindo os requisitos técnicos, de compatibilidade e funcionais.
- Respeitando as regras, técnicas e procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de automação industrial.
- Empresas de robótica.
- Empresas de manutenção e reparação de mecatrónica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Catálogos de componentes mecatrónicos.
- Material elétrico, eletrónico e mecânico diverso
- Software para desenho e simulação de circuitos elétricos e eletrónicos.
- Software de simulação de circuitos eletrónicos.
- Software de controlo de sistemas de automação e robóticos.

- Módulos compatíveis com autómatos e robots.
- Consolas gráficas para autómatos e manipuladores robóticos.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC00670	Efetuar a programação de microcontroladores
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Escrever as instruções em código de programação de microcontroladores.**
- **Interligar dispositivos externos com o microcontrolador.**
- **Ensaiar e depurar programa e funcionamento do circuito com microcontroladores.**

Conhecimentos

- Ambientes de desenvolvimento integrado (IDE).
- Microcontrolador – fundamentos; constituição; memória; periféricos de entrada e saída; pinagem do microcontrolador.
- Técnicas e procedimentos de configuração do sistema de desenvolvimento.
- Simbologia e técnicas de elaboração de fluxogramas.
- Diagrama de blocos interno do microcontrolador – estrutura interna; memória de programa e dados; unidade lógica e aritmética; registo de funções; modos de endereçamento; tipo de instruções; conjunto de instruções simples do microcontrolador.
- Estrutura de um programa – funções, variáveis, tipos de dados, operadores, bibliotecas.
- Entradas e saídas digitais e analógicas.
- Interligação com dispositivos externos – botões, sensores, motores, relés.
- Interrupções

Aptidões

- Elaborar fluxogramas de funcionamento
- Especificar as funções e requisitos do sistema.
- Selecionar microcontroladores, periféricos e ambiente de desenvolvimento integrado.
- Instalar e configurar a plataforma de programação do microcontrolador.
- Instalar bibliotecas no microcontrolador.
- Utilizar software de programação compatível com o microcontrolador e ambiente de desenvolvimento.
- Aplicar o código de programação de microcontroladores.
- Aplicar técnicas de programação de interrupções.
- Executar a ligações dos dispositivos aos microcontroladores.
- Configurar registadores e periféricos.
- Utilizar software de simulação e debugging.
- Utilizar debuggers de hardware.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Trabalho em equipa.
- Iniciativa.
- Rigor.

Conhecimentos

Aptidões

- Software de simulação, programação e debugging – linguagem de programação compatível com o microcontrolador e ambiente de desenvolvimento; procedimentos de teste e depuração de circuitos simples com microcontroladores.
- Técnicas e procedimentos de debugging – identificação de erros sintáticos, lógicos e de tempos de execução; depuradores e debuggers de hardware; pontos de pausa no código (breakpoints).

- Efetuar debugging aos programas desenvolvidos.
- Ensaiar funcionamento do circuito com microcontrolador.

Critérios de Desempenho

Efetuar a programação de microcontroladores

- Instalando e configurando a plataforma de programação do microcontrolador.
- Instalando bibliotecas para otimização da programação do microcontrolador.
- Adequando a linguagem de programação e o ambiente de desenvolvimento ao microcontrolador.
- Identificando e corrigindo erros sintáticos, lógicos e de tempos de execução.
- Respeitando as técnicas e procedimentos e definidos.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Software de simulação, programação e debugging.
- Aparelhos de medida, instrumentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Debuggers de hardware.
- Documentação técnica de fabricantes e Datasheets de componentes eletrônicos.
- Componentes eletrônicos (sensores de fim de curso, células fotoelétricas, sensores de temperatura, sensores de pressão, motores PWM, relés. Botões, LED, microcontrolador).
- Material elétrico e eletrônico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

UC01187	Programar manipuladores industriais robóticos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Desenvolver algoritmos para planeamento de trajetórias de um manipulador robótico.
- Implementar sistemas de controlo com feedback num manipulador robótico.
- Integrar o manipulador robótico com sistemas de produção automatizados.

Conhecimentos

- Robótica industrial – evolução e relevância na indústria.
- Robots industriais – classificação (articulados, SCARA, delta, outros); características e campos de aplicação.
- Robot – componentes mecânicos, atuadores, sensores, controlador e interfaces de utilizador.
- Linguagens de programação específicas para robots (RAPID (ABB), KRL (KUKA), outras).
- Princípios de controlo (PID) – proporcional; integral; diferencial; outros.
- Princípios de programação – manipulação de dados; estruturas de decisão; estruturas de repetição.
- Software de simulação.
- Robots industriais - cinética e dinâmica; métodos de definição de caminhos para operação robótica; algoritmos de controle preciso de velocidade e movimentos.
- Programação de robots para operações de soldadura, montagem, pintura e embalagem.
- Interação de robots com linhas de montagem e sistemas de visão artificial.
- Protocolos de comunicação industrial – Ethernet/IP; Modbus; PROFIBUS; outros.
- Normas e práticas de operação de sistemas robóticos.

Aptidões

- Descrever o modo de controlo de movimentos e a aplicação de forças em sistemas robóticos.
- Aplicar álgebra linear e geometria, na definição de trajetórias.
- Implementar algoritmos de planeamento de trajetória em linguagens de programação para robótica.
- Integrar sensores de feedback para controlo do robot.
- Ajustar o código de programação a respostas em tempo real.
- Caracterizar a automação em sistemas de produção.
- Executar as técnicas e procedimentos de interação de um sistema robótico com outras máquinas e componentes numa linha de produção automatizada.
- Utilizar protocolos de comunicação industrial.
- Aplicar as normas e práticas de operação de sistemas robóticos.

Atitudes

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

CrITÉRIOS de Desempenho

Programar manipuladores industriais robóticos

- Considerando os requisitos definidos e específicos dos componentes.
- Garantindo o alcance de todos os pontos de destino com precisão e otimização temporal e respeitando as tolerâncias previamente definidas.
- Ajustando as ações do manipulador robótico face às entradas de feedback para um desempenho previamente definido.
- Garantindo a funcionalidade, comunicação e sincronização de tarefas do manipulador robótico integrado em sistema de produção automatizado.
- Cumprindo as normas em vigor.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de controlo robótico.
- Equipamento informático.
- Manipulador robótico.
- Consola de controlo do manipulador robótico.
- Autómatos.
- Módulos compatíveis com o autómato selecionado.
- Consolas gráficas para o autómato selecionado.
- Cablagem de suporte aos autómatos e módulos.
- Normas, 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.**
- **Implementar políticas de segurança para sistemas de supervisão e comunicação.**
- **Executar testes e validações de segurança.**

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• 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.	• 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.	• 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.

Observações

O desenvolvimento de atividades no âmbito do projeto, da execução e da exploração de instalações elétricas deverá estar em conformidade com a Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, que estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas.

UC00660	Gerir a manutenção de equipamentos e sistemas
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Efetuar o planeamento da manutenção preventiva.**
- **Efetuar a gestão da manutenção.**
- **Atualizar informação para a gestão de stocks de peças e materiais.**
- **Elaborar relatórios de manutenção.**

Conhecimentos

- Manutenção – princípios e relevância, campos de atuação, relação custo/benefício.
- Tipos de manutenção – corretiva, preventiva, preditiva, melhorativa.

Aptidões

- Distinguir os vários tipos e os princípios da manutenção.
- Determinar custos de manutenção diretos e indiretos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações e pelas de terceiros.
- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Custos de manutenção – diretos, indiretos. • Prioridades de intervenção. • Indicadores de produtividade – MTBF, MTTR, Disponibilidade. • Organização da documentação - arquivo técnico, parque de equipamentos, codificação e normalização, histórico de intervenções, histórico de avarias. • Planeamento da manutenção – relevância do planeamento; técnicas PERT, GANTT e CPM; ordens de trabalho, gestão de stocks de peças e materiais. • Relatórios de intervenções. • Razão da manutenção – manutenção Produtiva Total (Total Productive Maintenance – TPM), Manutenção Baseada na Fiabilidade (Reliability-Centered Maintenance – RCM). • Software de apoio à gestão da manutenção.	• Definir prioridades de intervenção. • Estabelecer prioridades de intervenção. • Gerir os momentos e períodos das intervenções. • Calcular indicadores de produtividade. • Aplicar técnicas de organização de documentação relativa à manutenção. • Elaborar documentação técnica. • Aplicar planos de manutenção. • Aplicar técnicas de planeamento da manutenção. • Elaborar e organizar os registos dos planos de trabalhos. • Aplicar técnicas de elaboração de relatórios de manutenção. • Utilizar ferramentas de apoio à gestão da manutenção. • Utilizar software específico de gestão da manutenção. • Registar e reportar informação relativa a stocks de peças e materiais de manutenção.	• Sentido de organização. • Iniciativa. • Sentido crítico. • Rigor. • Empenho. • Cooperação com a equipa. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Gerir a manutenção de equipamentos e sistemas

- Elaborando, organizando e atualizando os registos dos planos de trabalhos e manuais de procedimentos.
- Garantindo a comunicação com outras equipas e departamentos.
- Garantindo a monitorização contínua dos equipamentos.
- Adequando os momentos e períodos das intervenções de manutenção, evitando falhas e perdas na produção.

Contexto (de uso de competência)

- Departamentos de manutenção de empresas de diversos setores de atividade.
- Empresas de assistência técnica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de gestão, orçamentação e gestão da manutenção.
- Documentação/templates e outra documentação técnica específica.
- Material e equipamento de escritório.

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

Aptidões

- Identificar o sentido de mensagens em contexto profissional e reconhecer léxico específico da área profissional num discurso oral.
- Descodificar 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.
- 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.

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.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Aptidões

- 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.

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.

Observações

Esta UC permite a comunicação em língua inglesa ao nível do utilizador independente (QECR, Escala Global, Nível B: Utilizador Independente; Conselho da Europa, 2001).

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.
- 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.

Aptidões

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

Atitudes

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

Aptidões

- 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.
- Software de gestão e orçamentação.

- 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.

CrITÉrios de Desempenho

Orçamentar a execução de projetos e empreitadas

- Cumprindo os procedimentos internos definidos.
- Cumprindo os requisitos e especificações definidos.
- Registrando 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.

UC00493	Executar trabalhos em altura em estruturas e plataformas
Pontos de crédito	2,25

Realizações

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

Conhecimentos

- Segurança e saúde no trabalho – princípios; plano de segurança; plano de prevenção de acidentes.
- Trabalhos em altura - tipologia; legislação e normas aplicáveis no acesso a estruturas e no resgate; normas de segurança perante condições meteorológicas adversas.
- Avaliação de riscos de trabalhos típicos e documentação associada.
- Equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) – características e critérios de seleção dos dispositivos e sistemas de proteção anti queda.
- Técnicas e procedimentos relativos à utilização dos equipamentos e ao acesso; regras de posicionamento e de ligação no acesso a estruturas e a plataformas e em resgate.
- Manutenção periódica dos equipamentos, listagens de verificações e anomalias mais comuns.
- Manuais de procedimentos de manutenção dos fabricantes, fichas de inspeção, verificação periódica e certificação anual.
- Rotulagem e garantia dos equipamentos.

Aptidões

- Interpretar as normas relativas à segurança e saúde no trabalho e a trabalhos em altura.
- Interpretar um plano de segurança e de prevenção de acidentes.
- Efetuar a avaliação de riscos de trabalhos em altura em estruturas e resgate.
- Caracterizar os dispositivos e sistemas de proteção anti queda.
- Selecionar os equipamentos de proteção individual e coletiva.
- Aplicar medidas de prevenção do risco.
- Posicionar estruturas e plataformas.
- Aceder a estruturas e plataformas.
- Posicionar estruturas e plataformas de resgate.
- Aceder a estruturas de resgate.
- Verificar o estado dos equipamentos de proteção, acessos e estruturas.
- Elaborar e aplicar um plano de resgate.

Atitudes

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

Conhecimentos

Aptidões

- Materiais e ferramentas – caracterização, finalidade e aplicações.
- Planos e técnicas aplicáveis ao resgate de outrem no acesso a estruturas e resgate.
- Responsabilidades, deveres e direitos das empresas e dos profissionais.
- Carreira profissional, formação, treino e reciclagem.

- Identificar as responsabilidades, deveres e direitos das empresas e dos profissionais.

CrITÉRIOS de Desempenho

Executar trabalhos em altura em estruturas e plataformas

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

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

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

Realizações

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

Realizações

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

Conhecimentos

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

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

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

CrITÉrios de Desempenho

Criar e desenvolver ideias de negócio

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

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

UC00032	Elaborar o plano de negócios
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Estabelecer o âmbito de atuação e os objetivos estratégicos do negócio a desenvolver.

Realizações

- Planear e descrever os recursos humanos, físicos e financeiros necessários ao projeto.
- Planear e descrever a estratégia comercial.
- Estabelecer a forma de gestão e controlo do negócio.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Plano de negócios – definição, objetivos e estrutura. • Tipos de planos de negócios. • Planeamento de ação - a visão e a missão, o mercado subjacente, a nova ideia e o seu posicionamento no mercado. • Estudos de mercado - tipologias e segmentação de mercado, técnicas de estudo de mercado. • Objetivos SMARTER. • Análise, formulação e posicionamento estratégico - análise SWOT. • Estratégias de penetração no mercado. • Modelo de negócios. • Tecnologia/processo. • Concorrentes. • Marketing – marca, posicionamento e mercados, segmentos-alvo. • Circuitos e canais de vendas – diretos e indiretos. • Canais de distribuição. • Imagem e comunicação. • Plano de comercialização – etapas, atividades, recurs • Recursos humanos. • Plano de investimento.	• Identificar, selecionar e explorar as fontes de informação relevantes. • Apresentar a ideia de negócio. • Fundamentar a viabilidade base do projeto/produto/ideia. • Identificar a dimensão do mercado, necessidades e segmentação de clientes, público-alvo e concorrentes. • Descrever os objetivos e atividades do projeto/produto/ideia. • Descrever o processo produtivo. • Calcular os custos de produção. • Identificar os concorrentes. • Definir a estratégia de marketing. • Definir os canais de venda e distribuição. • Identificar potenciais fornecedores. • Definir a estrutura de recursos humanos a envolver. • Calcular os investimentos iniciais. • Identificar as potenciais estruturas, fontes, período e fases de financiamento. • Realizar a projeção de vendas. • Calcular as projeções de cash-flow. • Aferir a viabilidade económico-financeira e sustentabilidade do projeto.	• 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

Aptidões

- Plano de financiamento – estruturas, fontes, custos de financiamento.
- Projeções/modelo financeiro – vendas, cash-flow, rentabilidade.
- Plano de gestão e controlo do negócio – vendas, produção, informação financeira.

- Definir o cronograma de implementação.
- Definir medidas de controlo e ações corretivas para eventuais desvios.
- Descrever os pontos críticos de desenvolvimento do projeto.

Critérios de Desempenho

Elaborar o plano de negócios

- Apresentando um documento completo, claro e simples, com uma proposta de valor única, viável e sustentável.
- Descrevendo a ideia/produto/projeto, o mercado e os recursos necessários.
- Descrevendo a estratégia comercial.
- Apresentando o planeamento ao nível do investimento e ao nível financeiro.
- Apresentando o planeamento de gestão e controlo do negócio.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Estudos de mercados, estatísticas nacionais e internacionais, meios de comunicação social.
- Ferramentas de planeamento estratégico e operacional.
- Software de análise e tratamento de dados (base de dados, folha de cálculo, outros).
- Sistema de informação de apoio ao planeamento e avaliação.
- Ferramentas de apoio à construção do modelo financeiro do plano de negócios.

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

Aptidões

Atitudes

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

- 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.

- 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

- 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.

UC00034	Colaborar e trabalhar em equipa
Pontos de crédito	4,5

Realizações

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

Conhecimentos

- Identidade pessoal, social e profissional.

Aptidões

- Identificar e analisar os estilos comportamentais individuais.
- Identificar as competências individuais.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Fenómenos da dinâmica de grupo - influência social e papel social, normas sociais, atitudes e comportamentos facilitadores e dificultadores, padrão de grupo e motivação individual.
- Trabalho em equipa - fatores pessoais, relacionais e organizacionais.
- Equipa de trabalho - princípios de organização de grupo vs. equipa de trabalho, estilos comportamentais, estrutura e fases de desenvolvimento da equipa, perceção de desempenho individual, formas e técnicas de organização, cooperação e colaboração.
- Comunicação assertiva - verbal e não-verbal, fatores facilitadores e inibidores, canais de comunicação presencial e não presencial.
- Importância da comunicação no trabalho entre equipas - fluxos de comunicação, comunicação vertical e horizontal, feedback do desempenho.
- Técnicas de negociação, resolução de problemas e de tomada de decisão.
- Gestão de tempo - técnicas, planeamento, autoavaliação e otimização das tecnologias.
- Trabalho online ou teletrabalho - condições facilitadoras, equipas 4D e atitude partilhada.
- Saúde no trabalho.
- Organização das equipas na área profissional.

Aptidões

- Identificar os papéis dos membros da equipa - competências e responsabilidades.
- Reconhecer a fase de desenvolvimento de competências na qual a equipa se encontra.
- Identificar os valores e as principais competências necessárias para a equipa atingir o(s) objetivo(s) traçado(s).
- Colaborar na definição dos mecanismos de coesão e controlo na equipa.
- Colaborar na definição de tarefas e prazos para alcançar os objetivos traçados.
- Participar na execução de tarefas predefinidas para a equipa.
- Aplicar técnicas de comunicação em diferentes contextos.
- Utilizar ferramentas de comunicação.
- Partilhar informação presencialmente e/ou online.
- Discutir ideias e sugestões em diferentes contextos comunicacionais.
- Trocar conhecimentos e experiências.
- Desenvolver rotinas em equipa em momentos formais, informais, presenciais e online.
- Reconhecer sinais de burnout próprio e/ou dos colegas.
- Identificar os princípios subjacentes à tomada de decisão.
- Selecionar e utilizar técnicas de análise e tomada de decisão.
- Analisar problemas e tomar decisões.

Atitudes

- Autoconhecimento.
- Automotivação.
- Assertividade.
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Cooperação com a equipa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Sentido crítico
- Sentido criativo.
- Flexibilidade e adaptabilidade.
- Disponibilidade para aprender.
- Respeito e valorização das diferenças individuais.
- Respeito pela sensibilidade e bem-estar dos outros.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Crítérios de Desempenho

Colaborar e trabalhar em equipa

- Mobilizando os recursos pessoais para a obtenção dos melhores resultados da equipa.

- Aplicando técnicas de comunicação e negociação adequadas aos interlocutores e ao contexto.
- Gerando oportunidades de desenvolvimento e aprendizagem colaborativa.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

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

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

Realizações

- Analisar o enquadramento legal, princípios, metodologia e referenciais da qualidade aplicados ao setor.
- Aplicar os requisitos das normas da qualidade aplicáveis ao setor.
- Monitorizar e avaliar processos, produtos e/ou serviços.

Conhecimentos

- Sistema de gestão da qualidade – princípios, metodologias, etapas e ferramentas.
- Enquadramento legal, normas, fundamentos e requisitos de qualidade.
- Estrutura de um sistema da qualidade – produto, processo e sistema.
- Normalização – normas de âmbito nacional (Sistema Português da Qualidade), europeu e internacional.
- Gestão da qualidade – cadeia, responsabilidade, autoridade, comunicação, compatibilidade com outros sistemas de gestão.

Aptidões

- Identificar os princípios, objetivos e etapas para implementação do sistema gestão da qualidade.
- Interpretar os requisitos definidos na norma de sistemas de gestão da qualidade.
- Utilizar ferramentas de garantia da qualidade.
- Aplicar as normas que regulam os requisitos da documentação física e digital.
- Preencher e registar a informação documental.
- Preparar processos de melhoria contínua.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Abordagem por processos - Ciclo de Deming/metodologia PDCA (plan, do, check, action).
- Procedimentos e manuais de qualidade – instruções, especificações, impressos, folhas de registo.
- Metrologia – medições, equipamentos de medição e monitorização.
- Gestão documental - requisitos de documentação e relatórios técnicos.
- Auditoria interna – objetivos, regras e responsabilidades.
- Monitorização e medição dos processos e produto – controlo dos dispositivos, controlo do produto não conforme (PNC), indicadores de desempenho.
- Melhoria contínua e otimização dos processos – análise de dados, ações corretivas, ações preventivas.
- Resolução de problemas – definição, análise da situação e identificação de soluções, decisão e ação corretiva.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar ferramentas de monitorização de processos, produtos e/ou serviços.
- Utilizar instrumentos de medição e monitorização.
- Verificar e reportar a não conformidade de produtos.
- Preparar a documentação para a auditoria interna.
- Analisar os indicadores de desempenho.
- Analisar problemas e propor ações corretivas/preventivas.
- Analisar o grau de satisfação do cliente.
- Aplicar as normas de segurança, saúde no trabalho.

Atitudes

- Conduta ética.
- Disponibilidade para aprender.
- Respeito pela legislação em vigor.
- Respeito pelas normas de qualidade.

CrITÉRIOS DE DESEMPENHO

Adotar práticas de gestão da qualidade no setor da energia

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Legislação e normas aplicáveis ao setor.
- Dispositivo tecnológico com acesso a internet.

- Software de gestão.
- Norma ISO 9001 - Sistemas de Gestão da Qualidade.
- Manual da Qualidade e outra documentação técnica específica.
- Ferramentas de auditoria.
- Equipamentos de medição.
- Planos e normas de segurança e saúde no trabalho e proteção ambiental.

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

Aptidões

Atitudes

- 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.

- 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.

- 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.

Conhecimentos

Aptidões

- Técnicas de controlo de projetos e análise de desvios.

- Fecho de projeto e avaliação de resultados.

- Normas de proteção ambiental.

- 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.

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.

UC04680	Implementar normas, regulamentos e ensaios em ITED
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Analisar a legislação, regras e procedimentos a considerar numa ITED.**
- **Selecionar dispositivos e materiais a instalar numa ITED.**

Realizações

- Realizar ensaios às redes das ITED.
- Executar o procedimento de avaliação das ITED.
- Implementar medidas e procedimentos de segurança de pessoas e de comunicações.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Legislação, normas e regulamentos em vigor – regime jurídico da construção, do acesso e da instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas; responsabilidades do técnico; Manual ITED. • Serviços de comunicações eletrónicas suportados numa ITED. • ITED – caracterização, arquiteturas, tipos de redes, sistemas de cablagem, tipos e classes de ligação, categoria dos componentes, pontos de distribuição, rede coletiva e individual de tubos, rede coletiva e individual de cabos, fronteiras das ITED (CAM, CVM, PAT). • Características dos dispositivos e materiais afetos às ITED – manuais e documentação técnica. • Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITED. • Segurança de pessoas e das comunicações – sistema de terra; imunidade eletromagnética; sigilo das comunicações. • Regulamento dos produtos de construção (RPC). • Princípios físicos subjacentes aos tipos de tecnologias de transmissão de sinal. • Grandezas e unidades de medida do Sistema Internacional (SI) usadas na área das telecomunicações. • Ligações permanentes das redes de cabos – limites a considerar na garantia da classe de ligação por tipo de cabo e na garantia da categoria.	• Interpretar a legislação e regulamentos relativos às ITED. • Identificar as responsabilidades do técnico. • Caracterizar os serviços suportados numa ITED. • Identificar os tipos de redes e arquiteturas das ITED. • Distinguir os sistemas de cablagem utilizado nas ITED. • Distinguir os pontos de distribuição que constituem uma ITED. • Distinguir as fronteiras das ITED. • Caracterizar os dispositivos e materiais afetos a uma ITED. • Interpretar manuais e documentação técnica. • Distinguir proteções necessárias ao funcionamento e segurança de uma ITED. • Aplicar o regulamento dos produtos de construção (RPC). • Reconhecer os princípios físicos subjacentes aos tipos de tecnologias de transmissão de sinal. • Distinguir as várias fontes de sinal. • Identificar as grandezas e unidades de medida do SI usadas na área das telecomunicações. • Identificar as ligações permanentes das redes ITED.	• 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. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

- Métodos e técnicas de receção e distribuição de sinais sonoros e televisivos – limites a considerar na garantia da aptidão do sistema de S/MATV.
- Ensaios às redes instaladas em ITED – métodos, requisitos mínimos dos equipamentos de ensaio e medida, requisitos de calibração.
- Processo de validação dos resultados dos ensaios.
- Procedimento de avaliação das ITED – relatório de ensaios e funcionalidade REF (ficha de identificações, cópia do projeto executado e dos certificados de calibração, resultados de ensaios, outros).
- Classificações ambientais – regras MICE.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

- Configurar equipamentos de ensaio e medida.
- Executar medições de sinal nas redes a ensaiar.
- Interpretar os resultados dos ensaios.
- Verificar e corrigir erros de execução da instalação.
- Elaborar o REF.
- Interpretar as regras MICE.
- Aplicar técnicas e medidas de proteção e segurança de pessoas.
- Aplicar técnicas e medidas de proteção e segurança de comunicações.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Implementar normas, regulamentos e ensaios em ITED

- Garantindo os requisitos técnicos e legais.
- Adequando dispositivos e materiais a instalar.
- Garantindo a aptidão das redes instaladas.
- Cumprindo o procedimento de avaliação das ITED.
- Adequando as medidas e procedimentos de segurança de pessoas e de comunicações.

Contexto (de uso de competência)

- Obras de construção e reabilitação de edifícios.
- Edifícios residenciais, industriais e de serviços.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e documentação técnica.
- ITED para ensaio e verificação de requisitos regulamentares.

- Certificador de cablagem.
- Analisador/medidor de nível.
- Gerador de ruído.
- Emissor ótico.
- Analisador/medidor de potência ótica.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela ANACOM - As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITED, utilizando as UC da formação qualificante ITED, deverão seguir os trâmites da portaria que regula os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras. O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional. As entidades formadoras deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do regime jurídico aplicável à construção e acesso a infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações, conjunto de edifícios e edifícios. A carga horária relativa a formação habilitante é de 25 horas, sendo a carga da formação de atualização de 10 horas.

UC04681	Efetuar uma instalação em fibra ótica numa ITED
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Selecionar dispositivos, materiais e equipamentos ativos a instalar numa ITED em fibra ótica.**
- **Passar cabos e efetuar fusões e ligações de fibras óticas.**
- **Executar a instalação de equipamentos ativos.**
- **Verificar a conformidade técnica e funcional da fibra ótica.**
- **Implementar medidas e procedimentos de segurança.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Optoeletrónica – conceitos fundamentais, natureza da luz, ótica geométrica, lei de Snell, difração da luz, abertura numérica (ângulo de abertura).
- Fontes de luz - díodos emissores de luz, LED e LASER; díodos recetores/detetores de luz; fotodíodo de junção, díodo PIN e APD fotodíodo de avalanche, outros; acopladores ligadores; hierarquias óticas; aplicações; sistema de multiplexagem WDM (Wavelength Division Multiplex).

- Reconhecer os princípios da optoeletrónica.
- Distinguir as fontes de luz.
- Distinguir os tipos de fibra ótica e respetivas aplicações.
- Caracterizar os dispositivos e materiais das redes de fibra ótica.
- Identificar os tipos de conectores e suas aplicações.

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

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Fibra ótica - tipos e características da fibra ótica e respetivos cabos; tipos de conectores; princípios da transmissão da luz na fibra ótica; modos de propagação; atenuação, dispersão e largura de banda; ligação ponto a ponto e multiponto.
- Características dos dispositivos e materiais - repartidores óticos, conectores, tomadas, adaptadores/acopladores, patch cords, pigtails, outros.
- Equipamentos ativos - ONT, switches, routers, outros.
- Tecnologia das redes PON e GPON.
- Arquiteturas de redes de fibra ótica (FTTx).
- Pontos de distribuição e organizadores de fibra ótica.
- Processo de manuseamento das fibras óticas – regras de segurança, organização de cabos.
- Metodologia de organização de cassetes num ponto de distribuição ótico.
- Métodos de emenda e de conetorização em fibra ótica – mecânica e fusão.
- Preparação do cabo para fusão de duas fibras.
- Ferramentas - máquina de fusão, máquina de corte, alicates de desnudar fibras, outros.
- Descrição e princípio de funcionamento do emissor ótico e do analisador/medidor de potência ótica.
- Descrição e princípio de funcionamento do OTDR (Optical Time Domain Reflectometer).
- Detecção e correção de erros em fusões de fibra ótica.
- Guias passa cabos e materiais acessórios para a passagem de cabos pela rede de tubagem.
- Projeto ITED – simbologia, peças constituintes, regras e especificações técnicas.

- Identificar equipamentos ativos de suporte às redes de fibra ótica.
- Distinguir as tecnologias PON e GPON.
- Distinguir as arquiteturas de rede FTTx.
- Identificar os cuidados a ter no manuseamento das fibras óticas.
- Manusear e organizar cabos de fibra ótica.
- Distinguir os métodos de ligação de fibras óticas.
- Executar a emenda e conetorização de fibra ótica por fusão e método mecânico.
- Executar as técnicas e procedimentos de instalação de redes de cabos de fibra ótica.
- Executar a limpeza e inspeção das fibras e conectores.
- Executar a instalação de um ponto de distribuição de fibra ótica.
- Verificar perdas de sinal.
- Interpretar projetos de ITED.
- Selecionar tubagem, dispositivos, materiais e cabos de fibra ótica de acordo com o projeto e normas técnicas.
- Instalar tubagem, dispositivos, materiais e cabos de fibra ótica.
- Executar a montagem de equipamentos ativos.
- Configurar equipamentos ativos.
- Executar medições de sinal nas redes de fibra ótica.
- Interpretar os resultados dos ensaios.
- Verificar e corrigir erros de execução da instalação.

- Resolução de problemas.
- Respeito pelas normas, regulamentos e procedimentos instituídos.

Conhecimentos

Aptidões

• Documentação técnica de um projeto.	• Aplicar as normas e regulamentos técnicos.
• Regras de execução da rede de cabos de fibra ótica e respetiva rede de tubagens previstas no Manual ITED.	• Utilizar equipamentos de proteção individual.
• Instalação de equipamentos ativos – montagem e configuração.	• Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.
• Atenuações e perdas – medidas, medição e equipamento.	
• Legislação, normas e regulamentos de ITED em vigor.	
• Equipamentos de proteção individual (EPI).	
• Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.	

CrITÉrios de Desempenho

Efetuar uma instalação em fibra ótica numa ITED

- Assegurando os dispositivos, materiais e equipamentos ativos necessários à instalação.
- Garantindo as boas práticas e a conformidade técnica.
- Cumprindo as normas e as especificações técnicas aplicáveis.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas da área de telecomunicações.
- Centros empresariais.
- Edifícios residenciais, industriais e de serviços.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e documentação técnica.
- Dispositivos e materiais da rede de tubagem e cablagem de fibra ótica – cabos, conetores, repartidores óticos, tomadas, adaptadores/acopladores, Patch cords, Pigtaills, equipamentos ativos, pontos de distribuição e organizadores, tubos, calhas técnicas, caminhos de cabos, outros.
- Ferramentas – máquina de fusão de fibra ótica, máquina de corte de fibra ótica, alicate de desnudar fibra ótica, outras.
- Equipamentos de ensaio e medida – emissor ótico, analisador/medidor de potência ótica, outros.
- ITED para ensaio e verificação de requisitos regulamentares.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela ANACOM - As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITED, utilizando as UC da formação qualificante ITED, deverão seguir os trâmites da portaria que regula os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras. O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional. As entidades formadoras deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do regime jurídico aplicável à construção e acesso a infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações, conjunto de edifícios e edifícios. A carga horária relativa a formação habilitante é de 25 horas, sendo a carga da formação de atualização de 15 horas.

UC04682	Efetuar uma ITED
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Selecionar dispositivos, materiais e equipamentos ativos.**
- **Efetuar orçamento das instalações a realizar.**
- **Executar a instalação de redes de tubagem e cablagem.**
- **Verificar a conformidade técnica e funcional da instalação ITED.**
- **Implementar medidas e procedimentos de segurança.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Projeto ITED – simbologia; modelo de projeto de moradia unifamiliar; modelo de projeto de edifício coletivo com fogos residenciais e não residenciais; memória descritiva, peças escritas e desenhadas; documentação técnica.
- Regra técnica ITED e ITED adaptado.
- Edifícios inteligentes.
- Sistemas de controlo, segurança e automação - Intercomunicadores e videoporteiros, videovigilância, sistemas de deteção de incêndio (SADI), sistemas de deteção de intrusão (SADIR), domótica, outros.

- Interpretar projetos de ITED.
- Distinguir os projetos de ITED em função da classificação do edifício.
- Reconhecer as especificidades da regra técnica para os edifícios construídos.
- Distinguir uma rede individual de uma rede coletiva.
- Identificar as infraestruturas necessárias em edifícios inteligentes.
- Identificar as infraestruturas necessárias para os sistemas de controlo, segurança e automação.
- Identificar os serviços de comunicações eletrónicas.
- Executar uma rede HFC.

- 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.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

- Serviços de comunicações eletrónicas - serviços de radiodifusão sonora e televisiva (DVB-T, DVB-S, FM, outros); serviços de dados e voz (Internet, telefone, IPTV, outros); serviços de comunicações móveis (GSM, 4G, 5G, FWA, outros).
- Redes Hybrid Fiber Coaxial (HFC).
- Power Over Ethernet (PoE).
- Redes Wi-Fi.
- Sistema Coaxial Independente (SCI) e Sistema Coaxial Único (SCU).
- S/MATV - Topologias da rede.
- Antenas – constituição e características.
- Cablagem e tubagem.
- Esquemas dos circuitos de proteção e alimentação elétrica das ITED.
- Características dos dispositivos e materiais afetos às ITED – manuais e documentação técnica.
- Técnicas de orçamentação.
- Manual ITED - regras técnicas de instalação de tubagem e cablagem.
- Atenuações e perdas – medidas, medição e equipamento.
- Ferramentas e equipamentos de ensaio e medida.
- Detecção e correção de erros e falhas.
- Manutenção e conservação das ITED.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Termo de responsabilidade de execução da instalação.

- Configurar, testar e integrar dispositivos alimentados por PoE.
- Executar redes Wi-Fi.
- Interpretar, instalar e verificar circuitos de proteção e alimentação elétrica das ITED.
- Selecionar os órgãos de proteção.
- Identificar quantidades e características dos dispositivos e materiais.
- Pesquisar e comparar preços dos materiais, dispositivos e serviços e respetivos prazos de entrega.
- Calcular o custo total de uma instalação.
- Aplicar técnicas de orçamentação.
- Distinguir as regras técnicas a aplicar, de acordo com as características do edifício.
- Executar as técnicas e procedimentos de instalação de tubagem e de cablagem.
- Manusear e instalar cabos.
- Selecionar e posicionar antenas de S/MATV em função das características do sinal e da localização da infraestrutura.
- Configurar os dispositivos de amplificação e distribuição dos sistemas de S/MATV.
- Executar medições de sinal nas redes a ensaiar.
- Interpretar os resultados dos ensaios.
- Verificar e corrigir erros de execução da instalação.
- Reconhecer as responsabilidades relativas à execução de instalações ITED.
- Emitir e submeter o termo de responsabilidade de execução da instalação.

Conhecimentos

Aptidões

• Procedimento de avaliação das ITED – relatório de ensaios e funcionalidade REF (ficha de identificações, cópia do projeto executado e dos certificados de calibração, resultados de ensaios, outros). • Técnicas de detecção, manutenção e conservação das ITED. • Legislação, normas e regulamentos de ITED em vigor. • Normas de proteção ambiental. • Normas de segurança e saúde no trabalho.	• Aplicar o procedimento de avaliação das ITED e elaborar o REF. • Avaliar o estado de conservação de uma ITED. • Efetuar a manutenção e conservação de uma ITED. • Aplicar as normas e regulamentos técnicos. • Utilizar equipamentos de proteção individual. • Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.
---	---

Crítérios de Desempenho

Efetuar uma ITED

- Garantindo a correta aplicação dos elementos e especificações do projeto ITED.
- Assegurando a correspondência entre os custos, prazos e especificações do projeto.
- Garantindo a conformidade técnica e funcional da instalação.
- Cumprindo as normas e regras de segurança.

Contexto (de uso de competência)

- Obras de construção e reabilitação de edifícios.
- Edifícios residenciais, industriais e de serviços.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e documentação técnica.
- Dispositivos e materiais das redes de cablagem e tubagem – cabos, conetores, repartidores, tomadas, adaptadores/acopladores, Patch cords, Pigtaills, antenas de S/MATV, dispositivos e materiais associados ao sistema de S/MATV, equipamentos ativos, pontos de distribuição e organizadores, tubos, calhas técnicas, caminhos de cabos, outros.
- Ferramentas – máquina de fusão de fibra ótica, máquina de corte de fibra ótica, alicate de desnudar fibra ótica, outras.
- Equipamentos de ensaio e medida – certificador de cablagem, analisador/medidor de nível, gerador de ruído, emissor ótico, analisador/medidor de potência ótica, outros.
- ITED para ensaio e verificação de requisitos regulamentares.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela ANACOM - As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITED, utilizando as UC da formação qualificante ITED, deverão seguir os trâmites da portaria que regula os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras. O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional. As entidades formadoras deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do regime jurídico aplicável à construção e acesso a infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações, conjunto de edifícios e edifícios. A carga horária relativa a formação habilitante é de 50 horas, sendo a carga da formação de atualização de 25 horas.

UC04683	Implementar normas, regulamentos e ensaios em ITUR
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Analisar a legislação, regras e procedimentos a considerar numa ITUR.
- Selecionar dispositivos e materiais a instalar numa ITUR.
- Realizar ensaios às redes das ITUR.
- Executar o procedimento de avaliação das ITUR.
- Implementar medidas e procedimentos de segurança de pessoas e de comunicações.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Legislação, normas e regulamentos em vigor – regime jurídico da construção, do acesso e da instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas; responsabilidades do técnico; Manual ITUR.
- Serviços de comunicações eletrónicas suportados numa ITUR.
- ITUR – caracterização, arquiteturas, rede principal e rede de distribuição; tubagem; cablagem; pontos de distribuição; fronteiras das ITUR.
- Câmaras de visita.
- Características dos dispositivos e materiais afetos às ITUR – manuais e documentação técnica.
- Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITUR.
- Segurança de pessoas e das comunicações – sistema de terra; imunidade eletromagnética; sigilo das comunicações.

- Interpretar a legislação e regulamentos relativos às ITUR.
- Identificar as responsabilidades do técnico.
- Distinguir uma ITUR pública de uma ITUR privada.
- Caracterizar os serviços suportados numa ITUR privada.
- Identificar os tipos de redes e arquiteturas das ITUR.
- Distinguir os sistemas de cablagem utilizado nas ITUR privadas.
- Distinguir os pontos de distribuição previstos nas ITUR.
- Distinguir os tipos de câmaras de visita.
- Distinguir as fronteiras das ITUR.

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

Conhecimentos

Aptidões

- Regulamento dos produtos de construção (RPC).
- Princípios físicos subjacentes aos tipos de tecnologias de transmissão de sinal.
- Grandezas e unidades de medida do Sistema Internacional (SI) usadas na área das telecomunicações.
- Ligações permanentes das redes de cabos – limites a considerar na garantia da classe de ligação por tipo de cabo e na garantia da categoria.
- Métodos e técnicas de receção e distribuição de sinais sonoros e televisivos – limites a considerar na garantia da aptidão do sistema de S/MATV.
- Ensaaios às redes instaladas em ITUR – métodos, requisitos mínimos dos equipamentos de ensaio e medida, requisitos de calibração.
- Processo de validação dos resultados dos ensaios.
- Procedimento de avaliação das ITUR – relatório de ensaios e funcionalidade REF (ficha de identificações, cópia do projeto executado e dos certificados de calibração, resultados de ensaios, outros).
- Classificações ambientais – regras MICE.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

- Caracterizar os dispositivos e materiais afetos a uma ITUR.
- Interpretar manuais e documentação técnica.
- Distinguir proteções necessárias ao funcionamento e segurança de uma ITUR.
- Aplicar o regulamento dos produtos de construção (RPC).
- Reconhecer os princípios físicos subjacentes aos tipos de tecnologias de transmissão de sinal.
- Distinguir as várias fontes de sinal.
- Identificar as grandezas e unidades de medida do SI usadas na área das telecomunicações.
- Identificar as ligações permanentes das redes das ITUR privadas.
- Configurar equipamentos de ensaio e medida.
- Executar medições de sinal nas redes a ensaiar.
- Interpretar os resultados dos ensaios.
- Realizar ensaios de desobstrução.
- Verificar e corrigir erros de execução da instalação.
- Elaborar o REF.
- Interpretar as regras MICE.
- Aplicar técnicas e medidas de proteção e segurança de pessoas.
- Aplicar técnicas e medidas de proteção e segurança de comunicações.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Implementar normas, regulamentos e ensaios em ITUR

- Garantindo os requisitos técnicos e legais.
- Adequando dispositivos e materiais a instalar.
- Garantindo a aptidão das redes instaladas.
- Cumprindo o procedimento de avaliação das ITUR.
- Adequando as medidas e procedimentos de segurança de pessoas e de comunicações.

Contexto (de uso de competência)

- Loteamentos e urbanizações.
- Condomínios fechados.
- Parques industriais e comerciais.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e documentação técnica.
- ITUR para ensaio e verificação de requisitos regulamentares.
- Mandril e guia de reboque.
- Certificador de cablagem.
- Analisador/medidor de nível.
- Gerador de ruído.
- Emissor ótico.
- Analisador/medidor de potência ótica.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela ANACOM - As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITUR, utilizando as UC da formação qualificante ITUR, deverão seguir os trâmites da portaria que regula os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras. O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional. As entidades formadoras deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do regime jurídico aplicável à construção e acesso a infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações, conjunto de edifícios e edifícios. A carga horária relativa a formação habilitante e de atualização é de 25 horas.

UC04684	Efetuar uma ITUR
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Selecionar dispositivos, materiais e equipamentos ativos.
- Efetuar orçamento das instalações a realizar.
- Executar a instalação de redes de tubagem e cablagem.
- Verificar a conformidade técnica e funcional da instalação ITUR.
- Implementar medidas e procedimentos de segurança.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Projeto ITUR – simbologia; modelo de projeto de ITUR pública; modelo de projeto de ITUR privada; memória descritiva, peças escritas e desenhadas; documentação técnica.
- Cidades inteligentes.
- Sistemas de controlo, segurança e automação - Intercomunicadores e videoporteiros, videovigilância, sistemas de deteção de incêndio (SADI), sistemas de deteção de intrusão (SADIR), domótica, outros.
- Serviços de comunicações eletrónicas - serviços de radiodifusão sonora e televisiva (DVB-T, DVB-S, FM, outros); serviços de dados e voz (Internet, telefone, IPTV, outros); serviços de comunicações móveis (GSM, 4G, 5G, FWA, outros).
- Redes Hybrid Fiber Coaxial (HFC).
- Power Over Ethernet (PoE).
- S/MATV - Topologias da rede.
- Antenas – constituição e características.
- Cablagem e tubagem.
- Esquemas dos circuitos de proteção e alimentação elétrica das ITUR.
- Características dos dispositivos e materiais afetos às ITUR – manuais e documentação técnica.
- Técnicas de orçamentação.

- Interpretar projetos de ITUR.
- Distinguir os projetos de ITUR públicas e privadas.
- Identificar as infraestruturas necessárias em cidades inteligentes.
- Identificar as infraestruturas necessárias para os sistemas de controlo, segurança e automação.
- Identificar os serviços de comunicações eletrónicas.
- Executar uma rede HFC.
- Configurar, testar e integrar dispositivos alimentados por PoE.
- Interpretar, instalar e verificar circuitos de proteção e alimentação elétrica das ITUR.
- Selecionar os órgãos de proteção.
- Identificar quantidades e características dos dispositivos e materiais.
- Pesquisar e comparar preços dos materiais, dispositivos e serviços e respetivos prazos de entrega.
- Calcular o custo total de uma instalação.
- Aplicar técnicas de orçamentação.

- 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.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Manual ITUR – regras técnicas de instalação; condições técnicas de execução de trabalhos (formações; implantação/piquetagem; escavação; assentamento da tubagem; instalação e construção de câmaras de visita; instalação de armários e outros elementos das ITUR; aterro, compactação e repavimentação).
- Atenuações e perdas – medidas, medição e equipamento.
- Ferramentas e equipamentos de ensaio e medida.
- Detecção e correção de erros e falhas.
- Manutenção e conservação das ITUR.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).
- Termo de responsabilidade de execução da instalação.
- Procedimento de avaliação das ITUR – relatório de ensaios e funcionalidade REF (ficha de identificações, cópia do projeto executado e dos certificados de calibração, resultados de ensaios, outros).
- Técnicas de deteção, manutenção e conservação das ITUR.
- Legislação, normas e regulamentos de ITUR em vigor.
- Normas de proteção ambiental.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Distinguir as regras técnicas a aplicar, de acordo com as características da ITUR.
- Executar as técnicas e procedimentos de instalação de tubagem e de cablagem.
- Manusear e instalar cabos.
- Selecionar e posicionar antenas de S/MATV em função das características do sinal e da localização da infraestrutura.
- Configurar os dispositivos de amplificação e distribuição dos sistemas de S/MATV.
- Executar medições de sinal nas redes a ensaiar.
- Interpretar os resultados dos ensaios.
- Verificar e corrigir erros de execução da instalação.
- Reconhecer as responsabilidades relativas à execução de instalações ITUR.
- Emitir e submeter o termo de responsabilidade de execução da instalação.
- Aplicar o procedimento de avaliação das ITUR e elaborar o REF.
- Avaliar o estado de conservação de uma ITUR.
- Efetuar a manutenção e conservação de uma ITUR.
- Aplicar as normas e regulamentos técnicos.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Efetuar uma ITUR

- Garantindo a correta aplicação dos elementos e especificações do projeto ITUR.

- Assegurando a correspondência entre os custos, prazos e especificações do projeto.
- Garantindo a conformidade técnica e funcional da instalação.
- Cumprindo as normas e regras de segurança.

Contexto (de uso de competência)

- Loteamentos e urbanizações.
- Condomínios fechados.
- Parques industriais e comerciais.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e documentação técnica.
- Dispositivos e materiais das redes de cablagem e tubagem – cabos, conetores, repartidores, adaptadores/acopladores, Patch cords, Pigtaills, antenas de S/MATV, dispositivos e materiais associados ao sistema de S/MATV, equipamentos ativos, pontos de distribuição e organizadores, tubos, câmaras de visita, outros.
- Ferramentas – máquina de fusão de fibra ótica, máquina de corte de fibra ótica, alicate de desnudar fibra ótica, outras.
- Equipamentos de ensaio e medida – certificador de cablagem, analisador/medidor de nível, gerador de ruído, emissor ótico, analisador/medidor de potência ótica, outros.
- ITUR para ensaio e verificação de requisitos regulamentares.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada pela ANACOM - As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITUR, utilizando as UC da formação qualificante ITUR, deverão seguir os trâmites da portaria que regula os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras. O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional. As entidades formadoras deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do regime jurídico aplicável à construção e acesso a infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações, conjunto de edifícios e edifícios. A carga horária relativa a formação habilitante e de atualização é de 25 horas.

UC04685	Elaborar o projeto técnico de uma ITED
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Efetuar o levantamento das condicionantes do projeto técnico.**
- **Determinar a solução técnica e funcional.**
- **Dimensionar e localizar os elementos da ITED.**

Realizações

- Efetuar o orçamento da ITED projetada.
- Atestar a conformidade técnica e funcional do projeto.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Projeto ITED – simbologia, modelo de projeto de moradia unifamiliar, modelo de projeto de edifício coletivo com fogos residenciais e não residenciais, condicionantes, memória descritiva, peças escritas e desenhadas, documentação técnica. • Regra técnica ITED e ITED adaptado. • Edifícios inteligentes. • Sistemas de controlo, segurança e automação - Intercomunicadores e videoproteiros, videovigilância, sistemas de deteção de incêndio (SADI), sistemas de deteção de intrusão (SADIR), domótica, outros. • Serviços de comunicações eletrónicas - serviços de radiodifusão sonora e televisiva (DVB-T, DVB-S, FM, outros); serviços de dados e voz (Internet, telefone, IPTV, outros); serviços de comunicações móveis (GSM, 4G, 5G, FWA, outros). • Redes Hybrid Fiber Coaxial (HFC). • Power Over Ethernet (PoE). • Tecnologia das redes PON e GPON. • Arquiteturas de redes de fibra ótica (FTTx). • Redes Wi-Fi. • S/MATV - Topologias da rede. • Esquemas dos circuitos de proteção e alimentação elétrica das ITED. • Segurança de pessoas e das comunicações – sistema de terra; imunidade eletromagnética; sigilo das comunicações. • Regulamento dos produtos de construção (RPC).	• Distinguir os projetos de ITED em função da classificação do edifício. • Identificar as partes de um projeto ITED. • Reconhecer as especificidades da regra técnica para os edifícios construídos. • Identificar as infraestruturas necessárias em edifícios inteligentes. • Identificar as infraestruturas necessárias para os sistemas de controlo, segurança e automação. • Identificar os serviços de comunicações eletrónicas. • Dimensionar uma rede HFC. • Dimensionar a rede de pares de cobre em função dos dispositivos alimentados por PoE. • Dimensionar redes PON e GPON. • Dimensionar redes Wi-Fi. • Dimensionar circuitos de proteção e alimentação elétrica das ITED. • Selecionar os órgãos de proteção. • Aplicar o RPC. • Distinguir as regras e requisitos técnicos em função das características do edifício. • Determinar as características do sinal de TDT na localização da infraestrutura. • Definir os traçados da instalação de tubagem e de cablagem.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Responsabilidade pelas suas ações. • Sentido de organização. • Rigor. • Sentido crítico e analítico. • Resolução de problemas. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

- Classificações ambientais – regras MICE.
- Características dos dispositivos e materiais afetos às ITED – manuais e documentação técnica.
- Técnicas de orçamentação.
- Manual ITED - regras gerais de projeto.
- Atenuações e perdas.
- Termo de responsabilidade de pelo projeto ITED.
- Legislação, normas e regulamentos de ITED em vigor.

- Determinar as características dos dispositivos de amplificação e distribuição dos sistemas de S/MATV.
- Dimensionar a rede de tubagem e de cablagem.
- Executar cálculos de sinal nas redes projetadas.
- Identificar quantidades e características dos dispositivos e materiais.
- Pesquisar e comparar preços dos materiais, dispositivos e serviços.
- Calcular o custo total de uma instalação.
- Aplicar técnicas de orçamentação.
- Reconhecer as responsabilidades relativas à elaboração de projetos ITED.
- Emitir e submeter o termo de responsabilidade pelo projeto ITED.
- Aplicar as normas e regulamentos técnicos.

CrITÉrios de Desempenho

Elaborar o projeto técnico de uma ITED

- Considerando as condicionantes da infraestrutura a projetar.
- Adequando os requisitos e as especificações técnicas dos dispositivos e materiais.
- Apresentando orçamento claro e detalhado.
- Segundo o Manual ITED e demais normas em vigor.

Contexto (de uso de competência)

- Gabinete de projetos de telecomunicações.
- Gabinetes de arquitetura e engenharia.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

Observações

Esta UC é relativa a atividade profissional regulamentada e destina-se, unicamente, a formação de atualização. A carga relativa a formação de atualização é de 50 horas.