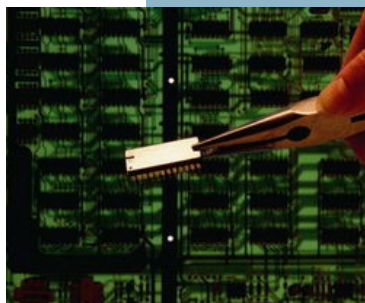


REFERENCIAL DE COMPETÊNCIAS - TECNOLÓGICA



Nível de Qualificação: **4**

Área de Educação e Formação

523 . Eletrónica e Automação

Código e Designação da qualificação

523RA129 - Técnico/a de Eletrónica e Comunicações

Modalidades de Educação e Formação

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

Total de pontos de crédito

**128,00
(inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)**

Publicação e atualizações

Publicado no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) N.º 40 de 29 de outubro de 2025 com entrada em vigor a 29 de outubro de 2025.

Observações

1. Descrição Geral da Qualificação (Missão)

Efetuar a instalação, configuração, manutenção e reparação de equipamentos e sistemas de eletrônica com aplicação em telecomunicações, áudio, vídeo e TV, e electromedicina, assegurando a otimização do seu funcionamento e a operacionalidade, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.

2. Atividades Principais

- Preparar e organizar o trabalho, a fim de efetuar a instalação, manutenção e/ou reparação de equipamentos e sistemas de eletrônica e de telecomunicações.
- Analisar desenhos esquemáticos de equipamentos e sistemas de eletrônica e de telecomunicações, nomeadamente instruções técnicas e manuais de fabricante, a fim de proceder à sua produção, instalação, manutenção e/ou reparação.
- Efetuar a produção de equipamentos e sistemas de eletrônica, utilizando os instrumentos adequados, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar a instalação e/ou configuração de equipamentos e sistemas de eletrônica e de telecomunicações, utilizando os instrumentos adequados, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar a manutenção e/ou reparação de equipamentos e sistemas de eletrônica e de telecomunicações, utilizando os instrumentos adequados, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar ensaios e colocar em funcionamento os equipamentos e sistemas de eletrônica e de telecomunicações, verificando a operacionalidade dos sistemas.
- Prestar assistência técnica a clientes esclarecendo possíveis dúvidas sobre o funcionamento de equipamentos e sistemas de eletrônica e de telecomunicações.
- Elaborar relatórios e preencher a documentação técnica relativa à atividade desenvolvida.

3. Unidades de Competência (UC)

UC OBRIGATÓRIAS

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC01988	1	Analisar o funcionamento de circuitos elétricos e eletrónicos	2,25
UC03116	2	Executar desenho esquemático e simulação de circuitos elétricos e eletrónicos	2,25
UC01992	3	Implementar circuitos com componentes eletrónicos passivos	2,25
UC01993	4	Executar análise de circuitos RLC	4,5
UC01995	5	Implementar circuitos com semicondutores	2,25
UC02845	6	Implementar circuitos amplificadores com transístores	2,25
UC01996	7	Implementar circuitos com amplificadores operacionais	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC01997	8	Efetuar soldadura simples em eletrónica	4,5
UC00653	9	Desenhar e produzir placas de circuitos impressos	2,25
UC03896	10	Implementar circuitos osciladores	2,25
UC00651	11	Criar e simular circuitos lógicos	4,5
UC00652	12	Otimizar e implementar circuitos lógicos	4,5
UC00245	13	Desenvolver algoritmos	2,25
UC00669	14	Conceber programas em linguagem C/C++	4,5
UC03119	15	Executar instalações elétricas simples	4,5
UC03120	16	Executar a montagem de quadros elétricos simples	4,5
UC00648	17	Desenvolver e executar projetos de eletrónica	4,5
UC03898	18	Instalar e reparar fontes de alimentação	4,5
UC03117	19	Instalar e configurar equipamentos de redes de comunicações	4,5
UC03118	20	Instalar cablagem de suporte a infraestrutura de redes de comunicações	2,25
UC00033	21	Comunicar e interagir em contexto profissional	4,5
UC00034	22	Colaborar e trabalhar em equipa	4,5
UC03899	23	Interagir em inglês na área da eletrónica e comunicações	4,5
UC03900	24	Agir de acordo com a ética e deontologia profissionais na área de informática e eletrónica	2,25
UC00640	25	Prestar assistência técnica	2,25
Total de pontos de crédito:			85,50

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

Para obter a qualificação de Técnico/a de Eletrônica e Comunicações, para além das UC Obrigatórias, **terão também de ser realizadas UC Opcionais correspondentes ao total de 22,5 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
UC00654	6	Reparar placas de circuito impresso	4,5
UC03906	7	Reparar amplificadores de áudio	4,5
UC03907	8	Implementar sistemas de modulação analógica e digital	4,5
UC03908	9	Instalar sistemas de receção de rádio e TV	2,25
UC03909	10	Instalar sistemas de comunicação satélite	2,25
UC03910	11	Instalar e reparar equipamentos de rádio	4,5
UC03911	12	Efetuar a reparação de televisores e ecrãs	4,5
UC00666	13	Orçamentar a execução de projetos e empreitadas	2,25
UC00676	14	Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho no setor da eletricidade e eletrónica	2,25
UC03912	15	Implementar práticas de segurança em eletrónica médica	4,5
UC03913	16	Operar e monitorizar equipamentos médicos e terapêuticos	4,5
UC03914	17	Utilizar sistemas de modulação e sinalização em eletrónica médica	2,25
UC03915	18	Instalar e configurar circuitos optoeletrónicos	4,5
UC03916	19	Ensaiai e reparar aparelhos de ultrassons	2,25

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC03917	20	Ensaia e reparar aparelhos de Raio-X e Laser	2,25
UC00663	21	Desenvolver aplicações de software para a produtividade	4,5
UC00628	22	Montar e configurar equipamentos informáticos de diversas arquiteturas	4,5
UC02629	23	Instalar e configurar sistemas operativos para ambientes em rede	4,5
UC01990	24	Instalar, configurar e atualizar software complementar aos sistemas operativos	2,25
UC01187	25	Programar manipuladores industriais robóticos	4,5
UC00650	26	Projetar e implementar a instalação de autómatos programáveis	4,5
UC03918	27	Implementar circuitos de eletrónica de potência	2,25
UC03919	28	Implementar circuitos com memórias	4,5
UC03888	29	Implementar e calibrar sensores e transdutores	2,25
UC00670	30	Efetuar a programação de microcontroladores	4,5
UC00630	31	Executar a manutenção preventiva e corretiva do equipamento informático	2,25
UC00639	32	Orçamentar intervenções técnicas	2,25
UC03897	33	Implementar sistemas informáticos na cloud	2,25
UC00623	34	Programar com sistemas de Inteligência Artificial	2,25
UC00634	35	Instalar, configurar e manter sistema operativo de cliente	2,25
Total de pontos de crédito da Componente Tecnológica:			108,00

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

4. Desenvolvimento das Unidades de Competência

Componente Tecnológica

UC01988

Analisar o funcionamento de circuitos elétricos e eletrônicos

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.
- 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.

Aptidões

- Caracterizar materiais relativamente à condutividade de corrente elétrica.
- Utilizar os aparelhos de medida de grandezas elétricas em eletrônica.
- 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

- 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.

UC03116

Executar desenho esquemático e simulação de circuitos elétricos e eletrônicos

Pontos de crédito

2,25

Realizações

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

Conhecimentos

- Simbologia segundo a norma IEC 60617
- Bibliotecas.
- Esquemas unifilares de circuitos.
- Esquemas multifilares de circuitos.

Aptidões

- Identificar a simbologia eletrotécnica.
- Interpretar esquemas elétricos e eletrônicos.
- Interpretar esquemas de blocos de circuitos eletrônicos simples.

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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.

Aptidões

- 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.

Atitudes

- Rigor.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios 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 eletrônicos.
- Documentação técnica.
- Componentes eletrônicos.
- Blocos de circuitos.
- Aparelhos de medida.
- Equipamentos de laboratório.

- Normas e legislação aplicável.

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.
- 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.

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- Procedimentos de utilização de multímetro.
- Procedimentos de implementação física em breadboard de circuitos eletrónicos.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Executar montagem de circuitos em placa de prototipagem.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Implementar circuitos com componentes eletrónicos 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 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.
- Componentes eletrónicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrotecnia.

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.

UC01995

Implementar circuitos com semicondutores

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Dimensionar circuitos com díodos.

Realizações

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

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• 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 diodo. • Diodos (retificadores, Zener, LED, Shottky, Diodo de Túnel Varicap e fotodiodos) – funcionamento; características e aplicações. • Retificação de meia onda e onda completa. • 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.	• 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 diodos. • Aplicar circuitos de filtragem. • Aplicar diodos de Zener em regulação de tensão. • Dimensionar uma malha de regulação com diodo Zener de uma fonte de alimentação. • Executar montagem de circuitos em placa de prototipagem. • 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.	• Responsabilidade pelas suas ações. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Rigor. • Sentido crítico. • Resolução de problemas. • Respeito pelas regras e procedimentos definidos.

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 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 eletrónica.
- Manuais técnicos e datasheets de componentes eletrónicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrónica.

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.

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.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Montagem EC – análise, curvas características, zonas de funcionamento e reta de carga.
- Transistor 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.
- Transistor de efeito de campo JFET – estrutura e modo de funcionamento; dimensionamento e polarização.
- Transistor 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).
- Procedimentos de utilização de osciloscópio.
- Procedimentos de utilização de placa de prototipagem (breadboard).
- Procedimentos de utilização de software de simulação de circuitos eletrônicos.

Aptidões

- Desenhar e dimensionar circuitos amplificadores a partir de especificações do sinal de saída e fonte de alimentação disponível.
- Descrever o funcionamento dinâmico do transistor bipolar.
- Dimensionar circuito de polarização de um transistor bipolar.
- Executar a montagem em breadboard de circuitos de polarização, com transistor bipolar, para amplificação.
- Configurar o modo de condução e o ponto de polarização do transistor 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.
- 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 eletrônicos.

Crítérios 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 eletrônicos.
- Departamentos de assistência técnica.

Recursos

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

UC01996

Implementar circuitos com amplificadores operacionais

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Executar e ensaiar montagens básicas com realimentação negativa.
- Simular, executar e testar circuitos não lineares com AO.

Conhecimentos

- Amplificadores operacionais (AO) – características do AO ideal, características do AO real (curva de resposta de frequência, largura de banda, tensão off-set e slew-rate).
- Tipos de montagem básicas com realimentação negativa - amplificador inversor, amplificador não inversor, seguidor de tensão e amplificador somador.
- Procedimentos de desenho e seleção de componentes (resistências, condensadores, outros) para o circuito com AO.
- Procedimentos de cálculo de correntes, tensões e ganhos.
- Circuitos não lineares com AO – comparadores, diferenciadores, Schmit-trigger, integradores, conversores, filtros ativos, retificadores.

Aptidões

- Caracterizar os amplificadores operacionais.
- Comparar o AO ideal com um AO real.
- Identificar as aplicações dos AO.
- Efetuar as montagens básicas com realimentação negativa.
- Calcular correntes, tensões e ganhos.
- Determinar o ganho de um AO para diferentes frequências.
- Dimensionar um circuito amplificador a partir de especificações do sinal de saída.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Procedimentos de utilização de osciloscópio e multímetro.
- Procedimentos de utilização de placa de ensaio (breadboard).
- Procedimentos de utilização de software de simulação de circuitos eletrônicos.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.
- Normas de proteção ambiental.

Aptidões

- Utilizar osciloscópio e multímetro para verificar e medir a resposta em frequência de um AO.
- Executar montagens de circuitos com AO em placa de prototipagem.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrônicos.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.

CrITÉrios de Desempenho

Implementar circuitos com amplificadores operacionais

- 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 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.
- Componentes eletrônicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrônica.

UC01997

Efetuar soldadura simples em eletrónica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Executar a soldadura e dessoldadura de componentes eletrónicos.

Realizações

- 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.
- Normas de proteção ambiental.

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

Atitudes

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

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.

UC00653

Desenhar e produzir placas de circuitos impressos

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Definir desenho e especificações de circuitos impressos.
- Executar as técnicas e procedimentos de impressão e revelação de circuitos impressos.
- Executar as técnicas e procedimentos de soldadura de componentes à placa de circuito impresso.

Conhecimentos

- Placa de circuito impresso (Printed Circuit Board – PCB) – constituição, tipos (mono, dupla e multicamada), material e características.
- Processo e técnicas de desenho de um circuito impresso – definição das especificações do circuito (tensão, corrente, número de camadas e material e componentes); definição do esquema elétrico; critérios e regras de disposição dos componentes e trilhos e planos de massa ou zonas de aterramento (Ground - GND).
- Software de desenho de circuitos – procedimentos e comandos de desenho e de edição, de simulação e verificação de funcionamento (Design Rule Check – DRC).

Aptidões

- Definir as especificações do circuito.
- Selecionar o tipo de placa de circuito impresso e o material.
- Utilizar software de desenho de e simulação circuitos impressos.
- Utilizar ferramentas, materiais e equipamentos para a realização de circuitos impressos.
- Aplicar as técnicas de execução de circuitos impressos.
- Aplicar técnicas e processos de soldadura para ligação dos componentes à placa de circuito impresso.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Técnicas de execução de circuitos impressos – corte da placa, impressão CNC; tratamento das superfícies e impressão/revelação; furação da placa; soldadura de componentes; tratamento antioxidante.
- Técnicas e procedimentos de soldadura manual e reflow – soldadura de componentes SMD (Surface Mount Device) e PTH (Plated Through-Hole); soldadura BGA (Reballing e substituição em circuitos eletrônicos).
- Ferramentas e equipamentos de soldadura e de execução de placas, isolados contra choques.
- Equipamentos de proteção individual - luvas, óculos, máscara de filtro.
- Ventilação e extração de fumos.
- Segurança elétrica – procedimentos de verificação.
- Segurança química – procedimentos de manuseio e emergência.
- Normas de proteção ambiental.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Aplicar técnicas e procedimentos de tratamento antioxidante das placas.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Desenhar e produzir placas de circuitos impressos

- Revelando autonomia.
- Garantindo as conexões elétricas e mecânicas estáveis.
- Respeitando as regras, técnicas e procedimentos e definidos.
- Cumprindo as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

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 eletrônicos.
- Equipamento de laboratório e de extração de fumos.
- Placas de circuito impresso.
- Equipamentos de execução de placas de circuito impresso (tanque de revelação; impressora CNC, outros) e de soldadura.
- Material antioxidante.
- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03896

Implementar circuitos osciladores

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Selecionar circuitos osciladores de acordo com a sua aplicação.**
- **Dimensionar os componentes de circuitos osciladores.**
- **Simular, executar e testar circuitos osciladores.**

Conhecimentos

- Características dos circuitos osciladores – amplificadores e realimentação, deslocamento de fase na realimentação e critério de estabilidade de Barkhausen.
- Osciladores sinusoidais – tipos (osciladores sintonizados LC, RC, de cristal, de resistência negativa) e características.
- Osciladores não sinusoidais – osciladores de relaxação.
- Circuitos multivibradores – m multivibrador astável, monoestável e biestável.
- Circuito integrado 555.
- Procedimentos de utilização de placa de ensaio (breadboard).

Aptidões

- Caracterizar circuitos amplificadores com realimentação.
- Caracterizar a realimentação negativa e positiva.
- Distinguir os circuitos osciladores.
- Determinar o ganho de circuitos de amplificação com realimentação.
- Verificar o deslocamento de fase dos sinais de um circuito de amplificação com realimentação.
- Determinar a frequência de oscilação de um circuito oscilador.
- Determinar componentes de um circuito oscilador para uma frequência de oscilação.
- Analisar datasheets.
- Executar circuitos osciladores em breadboard.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Implementar circuitos osciladores

- 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 eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.
- Centros de pesquisa e desenvolvimento.

Recursos

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

UC00651

Criar e simular circuitos lógicos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Desenhar circuitos de lógica combinatória a partir da tabela de verdade ou da expressão de saída.**
- **Configurar e montar circuito lógico em software de simulação.**
- **Simular e testar o funcionamento de circuitos digitais simples.**
- **Implementar circuitos lógicos em breadboard.**

Conhecimentos

- Sistemas de numeração – decimal, binário e hexadecimal; conversão entre sistemas.

Aptidões

- Representar números inteiros e fracionários nas bases decimal, hexadecimal e binária.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Aritmética binária – adição e subtração binária; complemento a dois e a um; representação de número binário com bit de sinal.
- Códigos binários – BCD, paridade, Gray, ASCII.
- Detecção de erros através do bit de paridade.
- Álgebra de Boole – elementos; operações Lógicas (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR); postulados e teoremas.
- Método ou mapa de Karnaugh – simplificação de circuitos lógicos simples.
- Funções lógicas.
- Portas lógicas (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR) – simbologia; funcionamento.
- Famílias lógicas – características; parâmetros funcionais simples; circuitos TTL e CMOS; aplicação prática; diferenças entre famílias lógicas.
- Circuito lógico.
- Componentes eletrônicos – resistores; condensadores, díodos, transistores e indutores.
- Simbologia ANSI/IEEE – representação gráfica de componentes e circuitos elétricos e eletrônicos.
- Interpretação de datasheets.
- Procedimentos de utilização de software de simulação de circuitos eletrônicos.
- Procedimentos de utilização de placa de ensaio (breadboard).

Aptidões

- Converter números inteiros e fracionários entre sistemas de numeração.
- Realizar operações aritméticas no sistema binário.
- Distinguir códigos binários.
- Aplicar os postulados e teoremas da álgebra de Boole.
- Aplicar o método de Karnaugh para simplificar expressões lógicas.
- Distinguir portas lógicas.
- Enunciar a universalidade das portas NAND e NOR.
- Executar operações algébricas lógicas.
- Representar funções lógicas utilizando tabelas de verdade.
- Distinguir as principais famílias lógicas.
- Interpretar esquemas elétricos e eletrônicos de circuitos lógicos.
- Consultar datasheets.
- Definir componentes e layouts de circuitos lógicos.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrônicos.
- Analisar o desempenho de circuitos lógicos.
- Montar e testar circuitos lógicos simples em breadboard.

Atitudes

- Rigor.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Crítérios de Desempenho

Criar e simular circuitos lógicos

- Adequando os componentes à função do circuito.
- Simplificando as operações lógicas.
- Cumprindo as operações lógicas requeridas.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Software de simulação de circuitos eletrônicos.
- Breadboard.
- Componentes eletrônicos.
- Aparelhos de medida.
- Equipamentos de laboratório.

UC00652

Otimizar e implementar circuitos lógicos

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- Configurar e montar circuitos lógicos em software de simulação.
- Executar a simulação de configurações de circuitos.
- Comparar o desempenho de diferentes configurações.
- Implementar circuitos combinatórios e sequenciais simples em breadboard.

Conhecimentos

- Lógica combinatória, características e formas de funcionamento.
- Lógica sequencial, características e forma de funcionamento.
- Circuitos lógicos – tipos (combinatórios, sequenciais, híbridos).

Aptidões

- Caracterizar circuitos combinatórios e componentes.
- Caracterizar circuitos sequenciais e componentes.
- Consultar datasheets.
- Selecionar componentes para circuito a simular.
- Configurar parâmetros dos componentes e parâmetros de temporização segundo especificações dos datasheets.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Circuitos lógicos combinatórios – portas lógicas básicas AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR e XNOR; somadores (meio somador e somador completo), subtratores e complementos; multiplexadores MUX, demultiplexadores DEMUX, codificadores e decodificadores, comparadores.
- Circuitos lógicos sequenciais síncronos e assíncronos.
- Circuitos lógicos sequenciais – latches e flip-flops (biestáveis); contadores e divisores de frequência; registros; memórias; máquinas de estado finito FSM.
- Circuitos lógicos híbridos – controladores programáveis; processadores e microcontroladores; filtros digitais; controladores de interface.
- Consulta de datasheets – especificações técnicas de componentes; características de entrada e saída; diagrama e configuração de pinos; parâmetros de temporização; aplicações práticas e exemplos de uso de componentes.
- Ferramentas de desenho e simulação de funcionamento de circuitos – critérios de seleção do software.
- Procedimentos de configuração e montagem de circuito em aplicação de simulação – seleção de componentes; configuração de parâmetros cf. datasheets e ligação de componentes.
- Procedimentos de simulação do funcionamento de circuito em software de simulação (configuração das condições de simulação) – análise transiente; análise de frequência e simulação lógica.
- Interpretação de resultados – resultados da simulação vs. resultados esperados.
- Simulação de funcionamento de circuitos - deteção de anomalias; análise de desempenho e otimização (experimentação de diferentes configurações).
- Procedimentos de implementação física em breadboard de circuitos lógicos combinatórios e sequencias.

Aptidões

- Conectar os componentes segundo esquema do circuito a simular.
- Configurar as condições de simulação.
- Executar análise transiente.
- Executar análise de frequência.
- Executar simulação lógica.
- Detetar problemas de desenho de circuito eletrónico.
- Analisar o desempenho de circuitos eletrónico.
- Montar circuitos lógicos combinatórios simples em breadboard.
- Montar circuitos lógicos sequenciais simples em breadboard.

Critérios de Desempenho

Otimizar e implementar circuitos lógicos

- Adequando os componentes e configurações à função do circuito.
- Cumprindo os procedimentos de configuração e montagem do circuito na aplicação de simulação.

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 de circuitos eletrônicos.
- Breadboard.
- Datasheets de componentes.
- Componentes eletrônicos.
- Aparelhos de medida.
- Equipamentos de laboratório.

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.

Aptidões

- Reconhecer os princípios do pensamento computacional.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.

Conhecimentos

- 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.
- 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.
- Aplicar estratégias de otimização de algoritmos.

Atitudes

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

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

- 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.

Aptidões

- 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.

Atitudes

- 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.

UC03119

Executar instalações elétricas simples

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Elaborar lista de recursos materiais necessários, a partir de projeto de instalação elétrica.**
- **Passar e executar ligações de fios e cabos dos circuitos de iluminação e de tomadas a quadro elétrico e caixas de derivação.**
- **Executar ligações da aparelhagem técnica à cablagem.**
- **Efetuar testes à instalação.**

Conhecimentos

- Desenho esquemático de circuitos – simbologia.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricista.
- Instalações elétricas simples, à vista ou embebidas – 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).
- 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

- Caracterizar os aparelhos de proteção e suas aplicações.
- Caracterizar a aparelhagem técnica e acessórios.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.
- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Montar um circuito de tomadas protegidas.
- Montar um circuito de comutação de lustre.
- Montar um circuito de comutação de escada comandada de um ou mais pontos.
- Montar uma armadura para lâmpada fluorescente.
- Montar um circuito de iluminação com comutação.
- Montar um circuito com automático de escada.
- Montar um circuito intercomunicador.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de uma instalação elétrica de baixa tensão.
- Aplicar as normas e regulamentos relativos a instalações elétricas de baixa tensão.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Planeamento e organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido crítico.
- Rigor.
- Assertividade na comunicação.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Executar instalações elétricas simples

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.

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

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios residenciais.
- Edifícios de comércio e serviços.

Recursos

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

UC03120

Executar a montagem de quadros elétricos simples

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Elaborar lista de recursos materiais necessários, a partir de projeto de quadro elétrico.**
- **Fixar e montar componentes do quadro elétrico.**
- **Passar cabos e executar as ligações aos componentes do quadro elétrico.**
- **Efetuar testes à instalação.**

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

Aptidões

- Interpretar esquemas de quadros elétricos.
- Caracterizar os quadros elétricos e componentes.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Planeamento e organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Cooperação com a equipa.

Conhecimentos

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

Aptidões

- Utilizar ferramentas de trabalho em instalações elétricas de baixa tensão.
- Montar um circuito de proteção de iluminação no quadro elétrico monofásico.
- Montar um circuito de proteção de tomadas no quadro elétrico monofásico.
- Montar um circuito de proteção de sinalização no quadro elétrico monofásico.
- Montar um circuito de proteção de alarme no quadro elétrico monofásico.
- Montar um circuito de proteção de circuitos para utilizações especiais no quadro elétrico monofásico.
- Verificar a cablagem de ligação de um quadro à rede.
- Verificar e corrigir 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 proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Crítérios de Desempenho

Executar a montagem de quadros elétricos simples

- Adequando os instrumentos e ferramentas às operações.

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

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

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

UC00648

Desenvolver e executar projetos de eletrônica

Pontos de crédito 4,5

Realizações

- **Elaborar o diagrama de blocos do sistema para os objetivos do projeto.**
- **Simular o funcionamento do circuito projetado.**
- **Desenhar e revelar placas de circuito impresso de suporte ao projeto.**

Conhecimentos

- Desenho esquemáticos de circuitos eletrônicos e de comunicações
- Planificação e desenvolvimento de projetos de eletrônica e de comunicações - diagramas de blocos e de estados.
- Descritivo e especificações de projetos.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Executar o desenho do diagrama de blocos.
- Executar o desenho do diagrama de estados.
- Definir e desenvolver circuitos eletrônicos para diferentes requisitos.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Circuitos eletrônicos – tipos e aplicações.
- Datasheets – especificações técnicas de componentes eletrônicos; técnicas de consulta.
- Técnica e procedimentos de dimensionamento de fontes de alimentação.
- Ferramentas de simulação de funcionamento de circuitos (software de simulação) – critérios de seleção do software.
- Processo e técnicas de desenho de circuitos impresso.
- Procedimentos e comandos de desenho e de edição em software de desenho e simulação de circuitos.
- Técnicas de execução de circuitos impressos – corte; desenho; tratamento de superfícies; impressão/ revelação; furação; soldadura de componentes; tratamento antioxidante.
- Técnicas e procedimentos de soldadura manual – soldadura de componentes SMD; soldadura BGA (Reballing e substituição em circuitos eletrônicos).
- Procedimentos de configuração e montagem do circuito em aplicação de desenho e simulação – seleção de componentes; configuração de parâmetros cf. datasheets e ligação de componentes.
- Procedimentos de simulação do funcionamento do circuito no software de simulação (configuração das condições de simulação) – análise transiente; análise de frequência e simulação lógica.
- Interpretação de resultados – resultados da simulação vs. resultados esperados.
- Simulação de funcionamento de circuitos - detecção de anomalias; análise de desempenho e otimização (experimentação de diferentes configurações).
- Procedimentos de utilização de osciloscópio e multímetro.

Aptidões

- Consultar especificações técnicas de componentes eletrônicos.
- Selecionar circuitos eletrônicos, equipamentos e componentes a utilizar para diferentes requisitos.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrônicos.
- Utilizar osciloscópio e multímetro.
- Executar montagem de circuitos em placa de prototipagem.
- Dimensionar a fonte de alimentação.
- Utilizar ferramentas para desenhar as placas de circuito impresso.
- Aplicar técnicas para revelação de placas de circuito impresso.
- Aplicar técnicas de soldadura.
- Aplicar técnicas para detecção de avarias em circuitos eletrônicos e de comunicações.
- Elaborar documentação de suporte a projetos.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Procedimentos de implementação física em breadboard de circuitos lógicos combinatórios e sequências.

CrITÉrios de Desempenho

Desenvolver e executar projetos de eletrônica

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

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 eletrônicos.
- Equipamento de laboratório e de extração de fumos.
- Equipamentos de execução de placas de circuito impresso (tanque de revelação; impressora CNC, outros) e de soldadura.
- Placas de circuito impresso.
- Material eletrônico diverso.
- Material antioxidante.
- Equipamentos, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03898

Instalar e reparar fontes de alimentação

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Determinar o nível de filtragem.**
- **Instalar fontes de alimentação estabilizadas e não estabilizadas.**

Realizações

- Dimensionar e instalar proteções contra sobrecargas e curto-circuitos.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Fontes de alimentação (C.C.). • Filtragem. • Tipos de filtros – capacitivos; indutivos; LC e RC. • Circuito estabilizador de tensão (regulador série) – funcionamento; características. • Elemento estabilizador - diodo Zener. • Circuitos estabilizadores de tensão com transistores. • Circuitos estabilizadores de tensão, com amplificadores operacionais. • Circuitos integrados reguladores de tensão. • Circuitos multiplicadores de tensão. • Procedimentos de determinação do nível de filtragem – análise das correntes não estabilizadas (perfil de corrente de ripple; amplitude e frequência do ripple); especificação da tensão desejada (ripple residual); critérios de seleção do tipo de filtro); cálculo da capacitância; cálculo da indutância (se aplicável). • Procedimentos de utilização de osciloscópio e multímetro. • Procedimentos de utilização de software de simulação de circuitos eletrônicos. • Procedimentos de instalação de circuitos estabilizadores e reguladores. • Procedimentos de detecção de anomalias em fontes de alimentação.	• Identificar os diversos tipos de retificação. • Analisar os circuitos constituintes de uma fonte de alimentação. • Calcular o nível de filtragem em função das correntes consumidas e tensões de ripple. • Utilizar osciloscópio e multímetro. • Utilizar software de simulação de funcionamento de circuitos eletrônicos. • Montar circuitos estabilizadores de tensão com transistores. • Montar circuitos estabilizadores de tensão integrados. • Montar circuitos estabilizadores de tensão com amplificadores operacionais. • Montar circuitos reguladores de tensão. • Detetar anomalias em fontes de alimentação. • Detetar anomalias em proteções contra sobrecargas e curto-circuitos.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Rigor. • Sentido crítico. • Resolução de problemas. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Instalar e reparar fontes de alimentação

- Adequando os componentes e configurações ao nível máximo aceitável de ripple residual.
- 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 eletrónicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Aparelhos de medida, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Equipamentos de laboratório de eletrónica.
- Equipamentos de soldadura
- Manuais técnicos e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos (condensadores; resistências elétricas; fusíveis; transformadores; transístores; Triacs; Diacs; díodos, outros).
- Material elétrico diverso.

UC03117

Instalar e configurar equipamentos de redes de comunicações

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Desenhar a arquitetura da rede e serviços de dados simples.
- Instalar equipamentos ativos em redes LAN e VLAN.
- Configurar equipamentos ativos de redes LAN e VLAN.
- Instalar, configurar e operar aplicações de controlo de transmissões de dados.

Conhecimentos

- Documentação técnica e manual dos equipamentos de rede.

Aptidões

- Interpretar os manuais técnicos dos fabricantes e respetivos procedimentos de configuração.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

- Modelo de interconexão de sistemas abertos (OSI) – camada de aplicação.
- Camada de aplicação e protocolos de redes de dados – comunicação na web (HTTP); transferência de arquivos (FTP); envio de e-mails (SMTP) e nomeação de domínio para endereços IP (DNS).
- Funcionamento das camadas de transporte.
- Modos de operação simplex, half-duplex e full-duplex.
- Redes LAN (Local Area Network) e VLAN (Virtual LAN) – endereçamento IP, encaminhamento e segmentação.
- Desenho de redes LAN – critérios e requisitos; procedimentos de configuração de equipamentos ativos (switches, routers, pontos de acesso – AP) e interligação de equipamentos de rede; definição de endereçamento IP; testes de conectividade.
- Desenho de redes VLAN – critérios de segmentação e definição de ID; procedimentos de configuração de portas de acesso e de tronco e de routers; testes de conectividade.
- Aplicações multimídia – transmissão e partilha de conteúdos e VoIP.
- Requisitos de aplicações multimídia – largura de banda; latência e Qualidade de Serviço (QoS).
- Segurança em redes – firewalls; criptografia; controlo de acesso e deteção de intrusões.
- Ferramentas manuais e equipamentos de montagem, de medição e de diagnóstico – procedimentos de utilização.
- Software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede, de análise de protocolos (Wireshark), de gerenciamento SNMP e de simulação de redes informáticas – terminologia, procedimentos de utilização.
- Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura (EPI).

Aptidões

- Aplicar técnicas e procedimentos de instalação de equipamentos ativos de rede.
- Aplicar os procedimentos para a configuração de acessos à rede.
- Distinguir os modos de operação simplex, half-duplex e full-duplex.
- Aplicar procedimentos de criação de LAN e de segmentação VLAN.
- Aplicar técnicas para a criação de redes com IP estático e dinâmico.
- Implementar domínios de rede.
- Detetar e corrigir problemas e falhas de segurança em redes.
- Realizar testes de funcionamento das redes.
- Utilizar software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede, de análise de protocolos (Wireshark), de gerenciamento SNMP e de simulação de redes informáticas.
- Utilizar ferramentas manuais, equipamentos de medição e diagnóstico e ferramentas complementares de gestão de sistemas e redes.
- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas e regulamentos técnicos.
- Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Atitudes

- 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

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

CrITÉrios de Desempenho

Instalar e configurar equipamentos de redes de comunicações

- Revelando autonomia.
- Garantindo os requisitos de rede.
- Simulando e testando o seu funcionamento para detecção e correção de problemas.
- Respeitando as técnicas e procedimentos e definidos.
- Cumprindo as normas em vigor.

Contexto (de uso de competência)

- Empresa da área de telecomunicações/redes de dados.
- Edifícios residenciais.
- Edifícios de escritórios, comércio e serviços.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica, diagramas de rede e plantas do local da instalação.
- Manual dos equipamentos de rede.
- Software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede, de análise de protocolos (Wireshark), de gerenciamento SNMP e de simulação de redes informáticas.
- Equipamentos de redes de dados – repetidores, bridges, routers e gateways, switch e hubs.
- Ferramentas manuais – alicates de corte, de decapagem e de cravamento, equipamento de teste de cabos, chave de fenda e busca-pólos, chave sextavada, punção ou Punch Down Tool (PTL).
- Equipamentos de medição e diagnóstico – multímetro, certificador de cabos, analisador de rede, medidor de potência ótica e detetor de tensão.
- Cabos para interligação dos equipamentos.
- EPI para trabalhos em altura.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03118

Instalar cablagem de suporte a infraestrutura de redes de comunicações

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- Executar a instalação de pequenas redes locais de computadores.
- Instalar equipamentos passivos em redes LAN e VLAN.
- Instalar bastidores de redes.

Conhecimentos

- Documentação técnica e manual dos equipamentos de rede.
- Cablagem de suporte – cabo UTP; cabo STP; fibra ótica; cabo coaxial.
- Tipos de fichas – RJ11; RJ45; BNC; ST; SC; MIC.
- Redes de tubagens – tubos (VD e Corrugado); calha técnica; caminhos de cabos e caixas.
- Bastidores – procedimentos de instalação; procedimentos e técnicas de organização e etiquetagem de cabos.
- Ferramentas e equipamentos
- Desenho de rede de tubagens
- Normas e padrões ISO/IEC 11801 e TIA/EIA 568 para cablagem e desempenho.
- Ferramentas manuais e equipamentos de montagem, de etiquetagem, de medição e diagnóstico – procedimentos de utilização.
- Software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede e de simulação de redes informáticas – terminologia, procedimentos de utilização.
- Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura (EPI).
- Normas e regulamentos técnicos.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- Interpretar os manuais técnicos dos fabricantes e respetivos procedimentos de configuração.
- Aplicar técnicas para a instalação cablagem de rede.
- Dimensionar uma rede de tubagens.
- Distinguir a aplicação dos diversos cabos e fibra ótica.
- Selecionar materiais para a rede.
- Aplicar a técnica de corte de cablagem e fibra ótica.
- Executar a limpeza de fibra ótica para fusão.
- Executar ligação de fibra ótica por fusão.
- Aplicar as técnicas de cravamento dos diversos tipos de fichas.
- Fixar bastidor.
- Organizar cabos num bastidor.
- Instalar módulos de ventilação num bastidor.
- Realizar testes de funcionamento das infraestruturas
- Utilizar software de desenho de infraestrutura; de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede e de simulação de redes informáticas.
- Utilizar ferramentas manuais, equipamentos de montagem, medição e diagnóstico e ferramentas complementares de gestão de sistemas e redes.

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.

Aptidões

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

CrITÉrios de Desempenho

Instalar cablagem de suporte a infraestrutura de redes de comunicações

- Revelando autonomia.
- Garantindo os requisitos de rede.
- Simulando e testando o seu funcionamento para detecção e correção de problemas.
- Respeitando as técnicas e procedimentos e definidos.
- Cumprindo as normas em vigor.

Contexto (de uso de competência)

- Empresa da área de telecomunicações/redes de dados.
- Residência.
- Escritório.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica, diagramas de rede e plantas do local da instalação.
- Manual dos equipamentos de rede.
- Software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede e de simulação de redes informáticas.
- Equipamentos de redes de dados – repetidores, bridges, routers e gateways, switch e hubs.
- Equipamentos de medição e diagnóstico – multímetro, certificador de cabos, analisador de rede, medidor de potência ótica e detetor de tensão.
- Bastidor de rede (rack de rede).
- Módulos de ventilação de bastidor.
- Painéis de organização (Patch Panels), organizadores de cabos e velcro.
- Etiquetadora.
- Calhas e tubos.
- Cablagem (cabos coaxial, UTP e STP e fibra ótica).
- Ferramentas manuais – alicates de corte, de decapagem e de cravamento, equipamento de teste de cabos, chave de fenda e busca-pólos.
- Máquina de fusão de fibra ótica.
- Cabos para interligação dos equipamentos
- EPI para trabalhos em altura.

- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC00033

Comunicar e interagir em contexto profissional

Pontos de crédito 4,5

Realizações

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

Conhecimentos

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

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- Processamento interno da informação – fonético, literal (significado) e reflexivo (empático).
- Perguntas no processo de comunicação – abertas, fechadas, retorno, reformulação.
- Mensagem - construção, adaptação, envio, recepção e interpretação.
- Imagem e comunicação – autoimagem e autoconceito, primeiras impressões, expectativas e motivação.
- Técnicas de programação neurolinguística (PNL) na comunicação.
- Relações interpessoais no trabalho.
- Conflito nas relações interpessoais – tipos e técnicas de resolução de conflitos.

Critérios de Desempenho

Comunicar e interagir em contexto profissional

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

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

Pontos de crédito 4,5

Realizações

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

Conhecimentos

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

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- Organização das equipas na área profissional.

Aptidões

- 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.

CrITÉrios de Desempenho

Colaborar e trabalhar em equipa

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

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

UC03899

Interagir em inglês na área da eletrónica e comunicações

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Interpretar e selecionar informação especializada, verbal e não verbal, em suportes variados na atividade de eletrónica e comunicações.
- Transmitir enunciados orais coerentes no âmbito da eletrónica e comunicações.

Realizações

- Redigir textos articulados e coesos relacionados com eletrônica e comunicações.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Léxico (vocabulário) – eletrônica e comunicações. • 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.	• Interpretar manuais de eletrônica e comunicações • Pesquisar e recolher informação relativa a eletrônica e comunicações. • Mobilizar recursos linguísticos relacionando informação de áreas e fontes diversificadas sobre a eletrônica e comunicações. • Distinguir informação essencial da informação acessória em textos e suportes diversificados. • Decodificar perguntas e pedidos de informação. • Escrever ou responder a uma carta, e-mail e outro tipo de mensagens para fazer um pedido ou transmitir informações. • Responder a perguntas diretas relacionadas com a atividade de eletrônica e comunicações. • Iniciar, manter e terminar conversas no âmbito da atividade de eletrônica e comunicações. • Reconhecer e utilizar o vocabulário específico relacionado com eletrônica e comunicações. • Utilizar linguagens não verbais na comunicação. • Transmitir informações concretas e diretas no âmbito de eletrônica e comunicações. • Trocar, verificar e confirmar informações relacionadas com a atividade de eletrônica e comunicações. • Redigir notas, relatórios e preencher formulários sobre a prestação de serviços efetuada.	• Responsabilidade pelas suas ações. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Empatia. • Assertividade na comunicação. • Escuta ativa. • Empenho e persistência. • Sentido crítico. • Respeito pelas diferenças individuais. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Interagir em inglês na área da eletrónica e comunicações

- 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)

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

Recursos

- Dispositivo tecnológico 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).

UC03900	Agir de acordo com a ética e deontologia profissionais na área de informática e eletrónica
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Implementar medidas de proteção de dados sensíveis.**
- **Garantir o tratamento igualitário não discriminativo.**
- **Aplicar regulamentos nacionais e internacionais relativos ao uso da IA.**

Conhecimentos

- Privacidade e proteção de dados – Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD); requisitos para e na recolha de dados pessoais; sigilo profissional.

- Medidas de proteção de dados sensíveis (segurança da informação) – código de conduta e regras de comunicação em ambientes digitais; procedimentos de proteção e privacidade dos dados pessoais; práticas seguras de utilização das aplicações digitais e da navegação na internet; regras para criação de palavras-chave seguras.

- Ética perante falhas de segurança.

- Equidade e não discriminação de pessoas com necessidade de adaptações especiais e com orientações sexuais e identidades de género diversas.

- Colaboração e partilha de conhecimento – relevância e vantagens.

- Responsabilidade social e ambiental – exigência; relevância e vantagens.

- Ética versus tomada de decisões – implicações gerais, relacionadas com sistemas de informação e com o uso de algoritmos de inteligência artificial (IA) ou sistemas autónomos.

- Transparência e responsabilidade (relevância, exigência e implicações em caso de ausência) – veracidade e completude de reportes; justificação das tomadas de decisão; aspetos éticos e sociais de soluções tecnológicas a desenvolver e desenvolvidas.

- Regulamentos nacionais e internacionais relativos ao uso da Inteligência Artificial (IA).

Aptidões

- Aplicar o Regulamento Geral de Proteção de Dados.

- Aplicar normas de conduta em ambientes digitais.

- Configurar as definições de segurança e privacidade em browsers, websites, plataformas e em redes sociais.

- Aplicar regras de criação de palavras-chave seguras para acessos a aplicações, a plataformas e às redes sociais.

- Identificar os principais fatores de discriminação.

- Identificar as principais vantagens da partilha de conhecimentos.

- Reconhecer as suas responsabilidades sociais e ambientais.

- Identificar as implicações éticas da tomada de decisões.

- Identificar as implicações da falta de transparência.

- Interpretar os regulamentos nacionais e internacionais relativos ao uso da IA.

- Identificar os riscos relativos a uso mal-intencionado ou inconsciente da IA.

- Identificar os riscos associados a sistemas autónomos.

- Identificar os riscos associados à desinformação.

- Aplicar os regulamentos relativos ao uso da Inteligência Artificial.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.

- Respeito pela diferença.

- Empatia.

- Sentido crítico.

- Cooperação com a equipa.

- Resolução de problemas.

- Respeito pelas regras e normas definidas.

CrITÉrios de Desempenho

Agir de acordo com a ética e deontologia profissionais na área de informática e eletrónica

- Respeitando os direitos de colegas, clientes ou colaboradores.
- Considerando as técnicas de proteção de dados aplicáveis.
- Assegurando um tratamento idêntico e independentemente das características individuais.
- Considerando as regras e regulamentos que condicionam o uso da tecnologia.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Biblioteca de dados.
- Software de análise estatística.
- Regulamentos nacionais e internacionais relativos ao uso da Inteligência Artificial (IA).

UC00640	Prestar assistência técnica
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Atender, responder e esclarecer o cliente/utilizador.**
- **Efetuar o diagnóstico, orçamento e a receção de pedidos de serviço.**
- **Efetuar reparações ou intervenções técnicas.**
- **Registar dados relativos à intervenção técnica.**
- **Executar a avaliação da satisfação do cliente e o tratamento de reclamações.**

Conhecimentos

- Assistência técnica – princípios; normas e regulamentos vigentes (licenciamento e registo da atividade; normas técnicas; regulamentos específicos; garantia e assistência pós-venda; requisitos fiscais; direitos dos consumidores; formação e certificação de técnicos; ambientais e resíduos).
- Postura e comportamento profissional.
- Tipologia de público.
- Tipos e técnicas de comunicação.
- Plano de comunicação.

Aptidões

- Aplicar as técnicas de comunicação em contexto presencial e/ou online definidas internamente para diferentes clientes/utilizadores.
- Aplicar o protocolo de atendimento.
- Prestar esclarecimentos e responder às solicitações do cliente/utilizador.
- Aplicar as regras e procedimentos da gestão documental.
- Registar processos efetuados e ocorrências ou anomalias no atendimento, em aplicação informática ou manualmente.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Técnicas de atendimento presencial, telefónico e remoto.
- Organização do atendimento e normas de funcionamento do serviço.
- Circuito e procedimentos de comunicação interna.
- Procedimentos de receção e transmissão de pedidos e esclarecimentos.
- 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.
- Intervenções técnicas preventivas e corretivas.
- Sistema de tickets.
- Técnicas de identificação de anomalias.
- Folhas de obra – custos, material e ferramentas.
- Relatórios de assistência – indicadores e dados das atividades realizadas.
- Relatórios técnicos – constituição; informação técnica; relevância em gestão de processos e projetos; modelos; técnicas de elaboração.
- Registos de suporte aos relatórios
- Técnicas de elaboração de manuais de procedimentos.
- Manuais técnicos.
- Gestão de reclamações - dimensão comportamental e comunicacional, impacto, fatores facilitadores e dificultadores da comunicação e da relação interpessoal, controlo emocional, estratégias de atuação.

Aptidões

- Analisar contratos de prestação de serviços, garantias e outros.
- Efetuar apoio técnico presencial e não presencial.
- Aplicar técnicas de deteção de anomalias a corrigir.
- Elaborar orçamento de intervenção com recurso a aplicação informática do serviço de gestão de relacionamento com o cliente.
- Efetuar a intervenção de manutenção preventiva e corretiva.
- Distinguir os indicadores que devem constar dos relatórios de intervenção.
- Preencher relatórios, folhas de obra e outra documentação relativa à assistência.
- Registrar dados relativos à intervenção técnica.
- Responder ou encaminhar reclamação.
- Aplicar técnicas de tratamento de reclamações.
- Executar os procedimentos de avaliação da satisfação do cliente e resultados do atendimento.
- Identificar oportunidades de melhoria e propor ações corretivas/preventivas.
- Aplicar as normas e regras definidas.

Atitudes

- Escuta ativa.
- Respeito pela privacidade do cliente/utilizador.
- Sentido de organização.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Normas de confidencialidade e proteção de dados.
- Satisfação do cliente e melhoria contínua.
- Normas de segurança e qualidade.

Critérios de Desempenho

Prestar assistência técnica

- Cumprindo as orientações e normas de qualidade estabelecidos para o atendimento e a satisfação do cliente.
- Cumprindo os procedimentos internos definidos.
- Cumprindo os requisitos técnicos do fabricante.
- Reportando as causas dos desvios e identificando oportunidades de melhoria contínua.
- Cumprindo a legislação e regulamentos vigentes.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Manual de atendimento ao público.
- Manual de comunicação.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de gestão de serviços (CRM) e templates de documentos.
- Documentação/ templates e outra documentação técnica específica.
- Material e equipamento de escritório.
- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais para intervenção técnica.

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 – aspectos 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 plesiócrona. • 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 detecção 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. • Reconhecer a estrutura de uma trama e multitrama PCM. • Descrever os processos de multiplexagem utilizados na hierarquia digital plesiócrona.	• 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

- 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.

Realizações

- **Elaborar relatórios.**
- **Efetuar a monitorização contínua da rede.**

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• 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. • Redes locais para supervisão. • Sistemas e plataformas de provisão e supervisão – sistemas de cadastro.	• 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. • Aplicar técnicas e medidas de correção de falhas de segurança.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Responsabilidade pelas suas ações. • Sentido de organização. • Rigor. • Cooperação com a equipa. • Sentido crítico. • Resolução de problemas. • Empenho. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Sistemas de gestão de rede e equipamentos.
- Servidores e plataformas para supervisão de serviços de clientes.
- Sistemas de backup.
- Segurança de rede.

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.
- Equipamentos passivos numa rede de telecomunicações – características; técnicas e procedimentos de instalação; técnicas de deteção de avarias.

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

- 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.

UC03904	Instalar infraestruturas de rede móvel
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

Aptidões

Atitudes

- 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.
- Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura (EPI).

- 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.

- 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

- 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.

Realizações

- 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

Aptidões

Atitudes

- 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.

- 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.

- 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.

UC00654	Reparar placas de circuito impresso
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Detetar anomalias estruturais em placas de circuito impresso**
- **Detetar avarias funcionais em placas de circuito impresso.**
- **Substituir componentes danificados utilizando soldadura BGA.**

Conhecimentos

- Placa de circuito impresso (Printed Circuit Board – PCB) – constituição, tipos (mono, dupla e multicamada), material e características.
- Técnicas de execução de circuitos impressos – corte da placa, impressão CNC; tratamento das superfícies e impressão/revelação; furação da placa; soldadura de componentes; tratamento antioxidante.

Aptidões

- Analisar a constituição de placas de circuito impresso.
- Aplicar técnicas de deteção de anomalias estruturais em circuitos impressos.
- Utilizar equipamentos e ferramentas de deteção de anomalias estruturais em circuitos impressos.
- Utilizar software de simulação e diagnóstico de circuitos impressos.

Atitudes

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

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Tipos de anomalias estruturais em placas de circuito impresso.

- Equipamentos para detecção de anomalias em placas de circuito impresso – multímetro; osciloscópio; gerador de funções; medidor de continuidade; câmara térmica; microscópio; testador de componentes; software de simulação e diagnóstico.

- Avarias funcionais em placas de circuito impresso e componentes.

- Detecção de avarias funcionais em placas de circuito impresso e componentes.

- Ferramentas e equipamentos de soldadura e de execução de placas, isolados contra choques.

- Técnicas de soldadura – por fusão; por onda; por refluxo, por IR; por ultrassons; a laser.

- Processo de soldadura BGA - reballing e substituição em circuitos eletrônicos.

- Manutenção preventiva e conservação de ferramentas, acessórios e materiais.

- Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e coletiva (EPC) – contra descargas electrostáticas (pulseira antiestática); luvas, óculos, máscara de filtro; extrator de fumos.

- Ventilação e extração de fumos.

- Segurança elétrica – procedimentos de verificação.

- Segurança química – procedimentos de manuseio e emergência.

- Normas de proteção ambiental.

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

- Aplicar técnicas de detecção de avarias funcionais em placas de circuito impresso e componentes.

- Analisar anomalias e avarias em componentes.

- Utilizar ferramentas, materiais e equipamentos para a reparação de circuitos impressos.

- Aplicar técnicas de soldadura de componentes.

- Aplicar técnicas de substituição de componentes por Reballing.

- Aplicar técnicas de tratamento antioxidante das placas.

- Testar continuidade e resistência da solda.

- Manter ferramentas e espaço de trabalho arrumado e limpo.

- Utilizar os equipamentos de proteção individual.

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

- Cooperação com a equipa.

- Resolução de problemas.

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Reparar placas de circuito impresso

- Garantindo conexões elétricas e mecânicas estáveis.
- Assegurando o tratamento antioxidante das placas.
- Testando o funcionamento.

- Respeitando as regras, técnicas e procedimentos e 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.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Guiões técnicos, manuais técnicos e datasheets de componentes eletrônicos.
- Software de simulação e diagnóstico de circuitos eletrônicos.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica e de extração de fumos.
- Componentes eletrônicos diversos.
- Máquina de reballing.
- Microscópio.
- Câmara térmica.
- Testador de componentes.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03906	Reparar amplificadores de áudio
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Executar exame visual de componentes.
- Detetar avarias funcionais nos principais sistemas.
- Refazer soldaduras e substituir componentes danificados.
- Efetuar testes pós-intervenção.

Conhecimentos

- Som vs. ruído.
- Som – características; regulação de volume e tonalidade; medição (amplitude e frequência).

Aptidões

- Descrever os processos usados na regulação do volume e tonalidade do som.
- Caracterizar bandas passantes.

Atitudes

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

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Estereofonia.
- Bandas passantes – filtragem e curvas típicas.
- Distorções em amplificadores.
- Fontes de alimentação – funcionamento; características; anomalias frequentes; procedimentos e técnicas de detecção e reparação.
- Pré-amplificadores e amplificadores de som – funcionamento; características; anomalias frequentes; técnicas de reparação.
- Equipamentos de entrada e saída de som (microfones e colunas) – funcionamento e características.
- Manutenção preventiva de amplificadores de som – limpeza e substituição preventiva de componentes.
- Procedimentos de diagnóstico de anomalias em amplificadores – verificação de componentes queimados, inchados ou com sinais de desgaste, conexões, tensões de alimentação, continuidade, resistências, curto-circuitos em componentes eletrônicos, falhas de sinal, sobreaquecimentos, funcionamento da fonte de alimentação, dos andares de pré-amplificação e de amplificação final, de proteções contra sobrecargas e curto-circuitos e outros componentes.
- Manutenção preventiva e conservação de ferramentas, acessórios e materiais.
- Equipamentos para detecção de anomalias – multímetro; osciloscópio; gerador de funções; medidor de continuidade; câmara térmica; microscópio; testador de componentes; software de simulação e diagnóstico.
- Ferramentas e equipamentos de soldadura.
- Processo de soldadura BGA - reballing e substituição em circuitos eletrônicos.
- Correção de soldas.
- Técnicas de calibração de equipamentos de som.

- Caracterizar a estereofonia.
- Identificar os tipos de distorções em amplificadores.
- Descrever o funcionamento e caracterizar os pré-amplificadores e andar final.
- Selecionar equipamentos de entrada e saída de som.
- Limpar contactos e potenciômetros com spray de limpeza eletrónica.
- Verificar componentes queimados, inchados ou com sinais de desgaste.
- Verificar conexões.
- Utilizar multímetro para medir tensões de alimentação, continuidade e resistências.
- Detetar anomalias em cablagens.
- Testar a existência de curto-circuitos em transístores e díodos.
- Testar entradas e saídas com geradores de sinal e osciloscópio para identificar falhas de sinal.
- Detetar anomalias e verificar o funcionamento de fontes de alimentação.
- Verificar o funcionamento do andar de pré-amplificação.
- Verificar o funcionamento do andar de amplificação final.
- Verificar o funcionamento das bandas passantes.
- Detetar anomalias em proteções contra sobrecargas e curto-circuitos.
- Detetar avarias funcionais nos principais componentes.
- Utilizar ferramentas, materiais e equipamentos para a reparação de circuitos.
- Aplicar técnicas de substituição de componentes por Reballing.

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

Conhecimentos

Aptidões

- Testes pós-intervenção – estabilidade térmica e elétrica em diferentes cargas; qualidade de som (distorções, ruídos ou cortes); segurança elétrica (fugas de corrente e sobreaquecimento).

- Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e coletiva (EPC) – contradescargas electrostáticas (pulseira antiestática); luvas, óculos, máscara de filtro; extrator de fumos.

- Segurança elétrica – procedimentos de verificação.

- Normas de proteção ambiental.

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

- Refazer soldas frias ou quebradas em trilhos e terminais.

- Testar continuidade e resistência da solda.

- Substituir transístores, amplificadores operacionais, resistências, condensadores, fusíveis e outros componentes eletrónicos defeituosos.

- Substituir condensadores antigos que possam falhar a curto prazo.

- Verificar a estabilidade térmica e elétrica do amplificador.

- Efetuar medições de amplitude e frequência.

- Analisar as características do som.

- Calibrar equipamentos de som.

- Executar testes de qualidade de som.

- Executar testes elétricos de fugas de corrente e sobreaquecimento.

- Manter ferramentas e espaço de trabalho arrumado e limpo.

- Utilizar os equipamentos de proteção individual.

- Aplicar as normas de proteção ambiental.

- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉRIOS DE DESEMPENHO

Reparar amplificadores de áudio

- Garantindo conexões elétricas e mecânicas estáveis.
- Testando o funcionamento face às especificações definidas e em diferentes condições de carga.
- Respeitando as regras, técnicas e procedimentos e definidos.
- Cumprindo as normas em vigor.

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.
- Guiões técnicos, manuais técnicos e datasheets de componentes eletrónicos.
- Amplificadores de áudio, pré-amplificadores, colunas de som, microfones e cabos de áudio.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica e de extração de fumos.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio e geradores de sinal), ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Manuais técnicos e datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes elétricos e eletrónicos diversos.
- Máquina de reballing.
- Microscópio.
- Câmara térmica.
- Testador de componentes.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03907	Implementar sistemas de modulação analógica e digital
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Efetuar conversões A/D e D/A.
- Aplicar um transmissor AM elementar.
- Analisar sistemas de transmissor e recetor de modulação FM.
- Aplicar um gerador FM e um desmodulador PLL.
- Analisar sistema de modulação digital.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Diagramas de blocos.
- Modulação linear (analógica AM, digital ASK) – princípios fundamentais e terminologia; aplicações.

- Distinguir sinais analógicos e digitais.
- Utilizar ferramentas na análise espectral de sinais modulados.
- Explicar o funcionamento da modulação de amplitude.

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

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Modulação angular (PM e, indiretamente, FM) – princípios fundamentais e terminologia; FM, PM e FSK; moduladores/desmoduladores; análise espectral; recetor FM super-heterodino.
- Modulação de impulsos (analógica PAM, PWM e PPM; digital PCM) – princípios fundamentais e terminologia; aplicações.
- Modulação AM – modulação linear de amplitude; princípios e terminologia; aplicações; transmissão AM; recepção AM; esquema de recetores AM; modulação AM-DSB/SC.
- Modulação FM - modulação em frequência; princípios e terminologia; aplicações; transmissores FM; recetores FM.
- Modulação de fase PM (digital PSK, BPSK, QPSK e M-PSK de M estados) – princípios fundamentais e terminologia; aplicações.
- Conversão analógica/digital (A/D) e digital/analógica (D/A) – princípios e técnicas de amostragem; quantização e codificação; teorema de Nyquist.
- Teorema de Nyquist – amostragem ideal; aliasing;
- Amostragem e reconstituição de sinais – sinal PAM (Pulse Amplitude Modulation); circuito sample and hold; PCM (quantificação uniforme, quantificação não uniforme); modulação delta; TDM (descrição e aplicação de sinais PAM); multiplexagem e sincronismo; modulação por impulsos; moduladores/desmoduladores PAM, PWM, PPM, PLL, PSK, DPSK e QAM.
- Ferramentas de análise espectral de sinais.
- Ferramentas de modulação/desmodulação.

- Descrever métodos de modulação derivados da modulação de amplitude.
- Utilizar ferramentas para efetuar a conversão analógica/digital e digital/analógica.
- Executar técnicas de captura de sinais analógicos e digitais.
- Aplicar técnicas de reconstituição de sinal.
- Identificar os circuitos típicos de um recetor AM, a sua função, características e funcionamento.
- Definir as principais especificações do recetor AM.
- Analisar diagrama de blocos de um recetor AM complexo.
- Selecionar um transmissor AM elementar.
- Descrever o funcionamento da modulação angular e de impulsos.
- Interpretar o diagrama de blocos de um transmissor e de um recetor de modulação angular.
- Selecionar um gerador FM e um desmodulador PLL.
- Explicar o processo de modulação digital.
- Explicar o princípio da multiplexagem e respetivos tipos.
- Aplicar técnicas de multiplexagem.
- Utilizar ferramentas de modelação/desmodulação.

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

Crítérios de Desempenho

Implementar sistemas de modulação analógica e digital

- Adequando a representação gráfica e instrumentos de modulação/desmodulação.
- Respeitando as técnicas e procedimentos definidos.
- Garantindo as especificações pré-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.
- Manuais técnicos, tutoriais e Datasheets de componentes eletrônicos.
- Wireshark.
- Placas de desenvolvimento.
- Ferramentas de programação (IDE para programação e software de análise de sinais).
- Placa de prototipagem (Breadboard).
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, gerador de funções, analisador lógico, analisador de espectros, medidores de campo, localizador de sinal TV, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Antenas TDT.
- Sistema de feixes hertzianos.
- Componentes eletrônicos (circuitos sample-and-hold, circuitos de conversão ADC e DAC, componentes passivos e ativos, fontes de alimentação reguladas, outros).
- Material elétrico e eletrônico diverso.

UC03908	Instalar sistemas de recepção de rádio e TV
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Interpretar o diagrama de blocos de um sistema de TV digital.
- Projetar e efetuar a instalação de sistemas de recepção de rádio e TV.
- Efetuar o diagnóstico e corrigir anomalias de sinal.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ondas eletromagnéticas – características; modo de propagação. | <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar a propagação das ondas eletromagnéticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Autonomia no âmbito das suas funções. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas por feixe hertziano. | <ul style="list-style-type: none"> • Descrever o princípio de funcionamento de um sistema de feixes hertzianos. • Descrever o funcionamento de um sistema de teledifusão. | <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidade pelas suas ações. • Sentido de organização. • Rigor. |

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
- Sistemas de teledifusão – teledifusão áudio em AM e em FM; teledifusão áudio digital terrestre T-DAB; princípios de TV; sistemas de áudio, via TV e rádio; TV digital; projetos elementares de instalações. - Tipos de cabos. - Amplificadores de sinal. - Repartidores de sinal. - Aparelhos de medida. - Instalações de recepção de sinal de rádio e TV – técnicas e procedimentos de instalação e calibração. - Sintonização de recetores.	- Descrever os princípios de funcionamento de uma TV. - Descrever os princípios de funcionamento de um sistema de rádio. - Instalar repartidores de sinal. - Executar instalações de recepção de TV. - Executar instalações de recepção rádio. - Executar a calibração de amplificação de sinal. - Executar medições de sinal nos pontos recetores.	- Cuidado com a imagem e postura profissional. - Assertividade na comunicação. - Escuta ativa. - Empatia. - Cooperação com a equipa. - Sentido crítico. - Resolução de problemas. - Empenho. - Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Instalar sistemas de recepção de rádio e TV

- Garantindo os requisitos de sinal.
- Respeitando as técnicas e procedimentos definidos.
- Simulando e testando o seu funcionamento para deteção e correção de problemas.
- Sintonizando equipamentos recetores.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios residenciais.
- Edifícios de escritórios, comércio e serviços.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Medidores de campo.
- Localizador de sinal TV.
- Antenas TDT.
- Sistema de feixes hertzianos.

UC03909	Instalar sistemas de comunicação satélite
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Interpretar o diagrama de blocos de um sistema de comunicação satélite.
- Instalar antenas recetoras de sinal de satélite.
- Efetuar a instalação da cablagem de transmissão de sinal.
- Efetuar o diagnóstico e corrigir anomalias de sinal.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

• Órbitas dos satélites. • Blocos constituintes de um sistema de comunicação satélite. • Instalação de um sistema recetor satélite. • Sintonização e calibração de um sistema recetor satélite. • Desvanecimento de sinal. • Relação portadora-ruído. • Técnicas de acesso FDMA e TDMA. • Tipos de cablagens. • Sintonização de recetores satélite.	• Caracterizar as órbitas dos satélites. • Distinguir os blocos constituintes de um sistema de comunicação via satélite. • Descrever o fenómeno de desvanecimento de sinal. • Interpretar a relação portadora-ruído. • Aplicar as técnicas de FDMA e TDMA. • Analisar o sinal satélite recebido. • Aplicar técnicas para efetuar a instalação de sistemas de receção via satélite. • Utilizar ferramentas para efetuar a sintonia e calibração de sistemas de receção via satélite. • Aplicar técnicas para detetar anomalias em sistemas de receção satélite.	• Autonomia no âmbito das suas funções. • Responsabilidade pelas suas ações. • Sentido de organização. • Rigor. • Cuidado com a imagem e postura profissional. • Assertividade na comunicação. • Escuta ativa. • Empatia. • Cooperação com a equipa. • Sentido crítico. • Resolução de problemas. • Empenho. • Respeito pelas regras e normas definidas.
---	--	--

CrITÉrios de Desempenho

Instalar sistemas de comunicação satélite

- Garantindo os requisitos de sinal.
- Respeitando as técnicas e procedimentos definidos.
- Simulando e testando o seu funcionamento para deteção e correção de problemas.
- Sintonizando os equipamentos recetores.

Contexto (de uso de competência)

- Edifícios residenciais.
- Edifícios de escritórios, comércio e serviços.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Medidores de campo.
- Localizador de sinal TV.
- Antenas Satélite.

UC03910	Instalar e reparar equipamentos de rádio
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Selecionar equipamentos de modelação e desmodulação.
- Efetuar a instalação e configuração de recetor de rádio.
- Efetuar ensaios de funcionamento a recetor de rádio.
- Efetuar o diagnóstico e corrigir anomalias em recetores rádio.

Conhecimentos

- Caracterização de sinais – domínio do tempo; espectro de frequência; espectro eletromagnético; sinais analógicos e digitais; distorção; ruído; relação sinal/ruído; ganho e a atenuação; largura de banda.
- Unidades de transmissão – lineares; logarítmicas (dB).
- Ferramentas de análise espectral de sinais.
- Rádio Frequências.
- Ruído.
- Filtros – filtragem de sinal.
- Necessidade de modulação/desmodulação – portadoras; modulação analógica e digital.

Aptidões

- Efetuar medições de sinais.
- Executar a análise de frequências e comprimentos de onda.
- Caracterizar o ruído.
- Aplicar técnicas para detetar e eliminar fontes de distorção ou ruído numa transmissão.
- Separar sinais rádio por filtragem da portadora.
- Efetuar a modelação e desmodulação de sinais.
- Interpretar esquemas elétricos e eletrónicos e diagrama de blocos de recetores e transmissores.

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

- Modulação linear analógica AM (modulação de amplitude) – princípios e terminologia; aplicações; transmissão e transmissores AM; recepção e receptores AM; esquema de receptores AM.

- Modulação FM (modulação em frequência) – princípios e terminologia; aplicações; transmissores FM; receptores FM.

- Ferramentas de modulação/desmodulação.

- Antenas.

- Diagramas de blocos.

- Andar AF.

- Recetor FM super-heterodino.

- Sintonizador.

- Frequência intermédia (FI).

- Estereofonia.

- Sistema RDS.

- Equipamentos de rádio – componentes; função; características; técnicas e procedimentos de instalação, configuração, deteção de avarias e de reparação.

- Instrumentos e ferramentas.

- Segurança elétrica e eletromagnética.

- Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

- Normas e regulamentações – regulamentos locais e internacionais sobre transmissão e recepção de rádio; normas de proteção ambiental; normas de segurança e saúde no trabalho.

- Definir as principais especificações do recetor.

- Selecionar um transmissor elementar.

- Testar o funcionamento de um recetor super-heterodino.

- Executar a instalação de um sintonizador.

- Executar a instalação de um recetor rádio.

- Calibrar um recetor rádio.

- Testar o funcionamento do sistema RDS.

- Verificar o funcionamento das bandas passantes.

- Detetar anomalias em proteções contra sobrecargas e curto-circuitos.

- Detetar avarias funcionais nos principais componentes.

- Utilizar ferramentas, materiais e equipamentos para a reparação de circuitos.

- Utilizar os equipamentos de proteção individual.

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

- Aplicar os regulamentos relativos a transmissão e recepção de rádio.

CrITÉrios de Desempenho

Instalar e reparar equipamentos de rádio

- 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

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Guiões técnicos, manuais técnicos e datasheets de componentes eletrónicos.
- Equipamento, aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio e geradores de sinal), ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes elétricos e eletrónicos diversos.
- Microscópio.
- Câmara térmica.
- Testador de componentes.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03911	Efetuar a reparação de televisores e ecrãs
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Realizar o diagnóstico de avarias em televisores e ecrãs.
- Reparar avarias em fontes de alimentação de televisores e ecrãs.
- Realizar reparações na placa principal de televisores e ecrãs.
- Realizar reparações na placa T-Con.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

• Televisores – tipos; princípios de funcionamento; configuração inicial e configurações de vídeo e áudio; ligação de acessórios e conectividade.

• Interpretar os manuais técnicos de fabricantes, manuais de serviço e diagramas de circuitos.

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

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Écrans – tipos (LED, LCD, OLED, QLED) e características.
- Diagrama de blocos da constituição dos televisores.
- Circuitos e componentes eletrónicos dos televisores – alimentação, placa principal, placa T-Con, circuito de vídeo, circuito de áudio, interconexão entre circuitos, circuitos integrados, ecrã, outros.
- Avarias comuns em televisores e ecrãs.
- Técnicas de análise de sinal.
- Equipamentos de medição e teste.
- Diagnóstico de avarias – métodos de diagnóstico; utilização de manuais de serviço; diagramas esquemáticos de diagnóstico; técnicas de medição.
- Manutenção básica.
- Reparação da fonte de alimentação - substituição de componentes defeituosos; soldadura e dessoldadura; verificação de tensões e correntes.
- Reparação da placa principal (Mainboard) - métodos de diagnóstico; substituição de componentes danificados; atualizações de firmware e software.
- Reparação da placa T-Con (Timing Control) – identificação de problemas de imagem e sincronização; substituição de circuitos integrados; substituição de componentes; calibração de parâmetros de sincronização e temporização.
- Reparação de placa de áudio e vídeo - métodos de diagnóstico; substituição de componentes; ajuste de parâmetros.
- Problemas avançados - métodos de identificação; falhas intermitentes; curtos-circuitos; equipamentos de teste.
- Testes pós-intervenção – estabilidade térmica e elétrica; qualidade de som e imagem (distorções, ruídos ou cortes); segurança elétrica (fugas de corrente e sobreaquecimento).

- Efetuar a configuração inicial de televisores.
- Conectar e instalar acessórios em televisores.
- Aplicar técnicas de diagnóstico de avarias em televisores.
- Identificar reparações / intervenções a cargo do representante da marca.
- Caracterizar os principais componentes dos televisores.
- Selecionar componentes eletrónicos para substituição de componentes com defeito.
- Limpar contactos e componentes com spray de limpeza eletrónica.
- Verificar componentes queimados, inchados ou com sinais de desgaste.
- Verificar conexões.
- Utilizar multímetro para medir tensões de alimentação, continuidade e resistências.
- Detetar anomalias em cablagens.
- Testar a existência de curto-circuitos em transístores e díodos.
- Testar entradas e saídas com geradores de sinal e osciloscópio para identificar falhas de sinal.
- Detetar anomalias e verificar o funcionamento de fontes de alimentação.
- Detetar anomalias em proteções contra sobrecargas e curto-circuitos.
- Detetar avarias funcionais nos principais componentes.
- Utilizar ferramentas, materiais e equipamentos para a reparação de circuitos.
- Aplicar técnicas de substituição de componentes por Reballing.
- Refazer soldas frias ou quebradas em trilhos e terminais.

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

Conhecimentos

Aptidões

- Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e coletiva (EPC) – contradescargas electrostáticas (pulseira antiestática); luvas, óculos, máscara de filtro; extrator de fumos.
- Segurança elétrica – procedimentos de verificação.
- Normas de proteção ambiental.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

- Testar continuidade e resistência da solda.
- Substituir transístores, amplificadores operacionais, resistências, condensadores, fusíveis e outros componentes eletrónicos defeituosos.
- Substituir condensadores antigos que possam falhar a curto prazo.
- Verificar a estabilidade térmica e elétrica dos circuitos.
- Executar a manutenção básica de televisores.
- Aplicar técnicas de reparação da fonte de alimentação.
- Aplicar técnicas de reparação da placa principal.
- Aplicar técnicas de reparação da placa T-Con.
- Aplicar técnicas de reparação da placa de áudio e vídeo.
- Parametrizar placas de som, vídeo e T-Con.
- Substituir écrans.
- Executar testes de qualidade de som e imagem.
- Executar testes elétricos de fugas de corrente e sobreaquecimento.
- Utilizar os equipamentos de proteção individual.
- Aplicar as normas de proteção ambiental.
- Aplicar as normas de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Efetuar a reparação de televisores e ecrãs

- Respeitando as precauções especiais de intervenções em televisores.
- Efetuando atualizações de firmware e software.
- Garantindo conexões elétricas e mecânicas estáveis.
- Respeitando as regras, técnicas e procedimentos e definidos.

- Testando o funcionamento face às especificações definidas.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais de fabricantes de televisores.
- Manuais técnicos e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, analisador de espectros, câmara térmica, testador de componentes, lupa, microscópio, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Equipamento de laboratório de eletrónica e de extração de fumos.
- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Televisores vários (com anomalias).
- Interfaces USB, Ethernet, Consolas de jogos, Blu-Ray.
- Componentes eletrónicos (condensadores; resistências elétricas; fusíveis; díodos; transístores; tirístores; Triacs; Diacs; Mosfets; outros).
- Material elétrico e eletrónico diverso.
- Spray de limpeza eletrónica.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

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

Realizações

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

Conhecimentos

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

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.
- Monitorizar custos de projetos/empreitadas efetuados.
- Aplicar as regras e procedimentos da gestão documental.
- Elaborar mapas de orçamentos para execução de acompanhamento.
- Utilizar software e aplicações informáticas do serviço de gestão de relacionamento com o cliente.
- Utilizar software de gestão e orçamentação.

Atitudes

- 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

- 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.

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.

UC00676	Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho no setor da eletricidade e eletrónica
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

Aptidões

Atitudes

- 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.
- 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.

- 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.

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

Conhecimentos

- 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 respetivas 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 eletrónicos.
- Empresas de comércio 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.
- 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.

UC03912	Implementar práticas de segurança em eletrónica médica
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Selecionar e utilizar equipamentos de proteção individual e coletiva.
- Aplicar técnicas de primeiros socorros em acidentes de trabalho.
- Efetuar os procedimentos de segurança preconizados pelo fabricante.
- Aplicar medidas preventivas e procedimentos de segurança em redes de telecomunicações.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- 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 laboratório - 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; eletricidade; temperaturas extremas; humidade excessiva; fumos; gases e vapores; vírus, bactérias e fungos; radiações ionizantes; 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.

- Riscos de eletrização e curto-circuito.

- Distinguir os princípios gerais de segurança no trabalho.

- Interpretar as normativas aplicáveis em laboratório.

- Selecionar e utilizar equipamentos de proteção coletiva e individual.

- Interpretar um plano de segurança e de prevenção de acidentes.

- Operar equipamentos de transporte de cargas.

- Identificar os riscos relevantes da atividade.

- Utilizar ferramentas para trabalhos em equipamentos com radiações ionizantes.

- Aplicar os procedimentos em caso de acidente de trabalho.

- Aplicar técnicas de primeiros socorros.

- Aplicar os procedimentos de emergência.

- Colocar sinalização temporária do local de obra.

- Aplicar técnicas de isolamento em instalações elétricas para a realização de trabalhos.

- 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.

Critérios de Desempenho

Implementar práticas de segurança em eletrónica médica

- Cumprindo as medidas de atuação em emergência.
- Efetuando inspeções de segurança ao equipamento.
- Respeitando as técnicas e procedimentos de utilização dos equipamentos.
- Considerando os tipos de risco existentes no posto de trabalho e respetivas medidas de segurança e preventivas.

Contexto (de uso de competência)

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

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; luvas; caixa de primeiros socorros; DAE; Ferramentas isoladas; resguardos isolantes.

UC03913	Operar e monitorizar equipamentos médicos e terapêuticos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Implementar normas e regulamentos relativos a monitorização de equipamentos médicos.
- Utilizar equipamentos médicos e terapêuticos.
- Monitorizar equipamentos médicos e terapêuticos.
- Elaborar e registar testes de funcionamento.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Dispositivos/equipamentos médicos e terapêuticos – classificação por função e finalidade (de diagnóstico, terapêuticos; de monitorização; de assistência e reabilitação, preventivos); características e especificações técnicas.
- Normas e regulamentos de dispositivos/equipamentos médicos e terapêuticos – classificação por risco (classe do equipamento); conformidade; ensaios e certificação; gestão de riscos; documentação técnica; rotulagem e instruções de uso; compatibilidade eletromagnética; formação e treinamento.

- Caracterizar e identificar as especificações técnicas dos equipamentos médicos e terapêuticos.
- Aplicar normas e regulamentação relativas a monitorização de equipamentos médicos.
- Explicar os princípios de funcionamento e o funcionamento de equipamentos de eletrónica médica e as suas funções médicas e terapêuticas.
- Interpretar os manuais técnicos do fabricante dos equipamentos médicos e terapêuticos.

- 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.

Conhecimentos

- Princípios de funcionamento e procedimentos de operação de equipamentos médicos e terapêuticos – ventiladores; monitores de sinais vitais; bombas de infusão, outros.
- Manuais e documentação técnica de fabricantes.
- Plano de manutenção preventiva.
- Parâmetros críticos de monitorização.
- Padrão de falhas e avarias.
- Técnicas e procedimentos de verificação e teste de funcionamento.
- Registo de testes de funcionamento – modelos; técnicas de elaboração.

Aptidões

- Utilizar os equipamentos médicos em contexto hospitalar.
- Controlar os parâmetros de monitorização de equipamentos médicos e terapêuticos.
- Aplicar as técnicas e procedimentos previstos pelo regulamento de monitorização do funcionamento dos equipamentos médicos e terapêuticos.
- Identificar a necessidade de calibrações e/ou reparações.
- Executar o plano de manutenção programada e preventiva dos equipamentos.
- Executar testes de funcionamento previstos.
- Preencher documentação relativa a intervenção efetuada.

Atitudes

- Empatia.
- Escuta ativa.
- Assertividade na comunicação.
- Respeito pela privacidade do cliente.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

CrITÉRIOS de Desempenho

Operar e monitorizar equipamentos médicos e terapêuticos

- Analisando os parâmetros ideais e o funcionamento dos equipamentos médicos e terapêuticos de acordo com as indicações do fabricante.
- Cumprindo a legislação e regulamentos vigentes.
- Efetuando a manutenção preventiva de equipamentos médicos e terapêuticos.
- Preenchendo o registo de verificação dos equipamentos.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Manuais técnicos, tutoriais e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, gerador de sinais, analisador lógico, analisador de espectros, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Sensores biomédicos.
- Placa de prototipagem (Breadboard).
- Ventiladores, monitores de sinais vitais, bombas de infusão, estimuladores, desfibriladores, pace-makers, equipamentos de imagiologia (RX/ TAC, ressonância magnética, ecografia, eletrocardiógrafo, encefalógrafo, eletromiografia, ECG, EEG, NIBP, SHO2), electrobisturi/electrocoagulador, câmaras multigás (MGM), pantaff,

marquesas, incubadoras, máquinas de circulação extracorporeal (ECMO), máquina de diálise, aspiradores de secreções, equipamentos de anestesia, equipamentos de reanimação, equipamentos de instrumentação, serras de externo, equipamentos de medicina laboratorial, câmaras de fluxo laminar, centrífugas, espectrofotômetros, outros.

- Componentes eletrônicos (circuitos sample-and-hold, circuitos de conversão ADC e DAC, componentes passivos e ativos, fontes de alimentação reguladas, outros).
- Material elétrico e eletrônico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03914	Utilizar sistemas de modulação e sinalização em eletrônica médica
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Analisar o diagrama de blocos de um equipamento médico.
- Analisar a comunicação entre dispositivos médicos.
- Aplicar circuitos de conversão A/D e D/A.
- Aplicar sinalização em sistemas de comunicação médica.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Diagramas de blocos de equipamentos.
- Sinais modulados - modulação de amplitude (AM); modulação de frequência (FM); modulação de fase (PM); modulação de impulsos.
- Modulação por códigos de impulsos (Pulse Code Modulation – PCM) – conversão A/D; características (precisão, preservação de qualidade do sinal, facilidade de armazenamento e transmissão, necessidade de banda larga, complexidade, outras); processo (amostragem e retenção, quantização (uniforme e não uniforme); codificação); representação do sinal).
- Teorema de Nyquist.
- Fundamentos da amostragem, retenção, quantização (e erro de quantização) e codificação.
- Aplicações da modulação PCM em eletrônica médica – ECG/EEG, imagem médica, dispositivos áudio.

- Interpretar o diagrama de blocos de um equipamento médico.
- Distinguir sinais analógico e digitais.
- Distinguir os processos de modulação de sinais.
- Explicar o processo de modulação por códigos de impulso.
- Executar a análise espectral de sinais modulados.
- Utilizar ferramentas para efetuar a conversão analógica/digital e digital/analógica.
- Executar técnicas de captura de sinais analógicos e digitais.
- Aplicar técnicas de reconstituição de sinal.
- Aferir medições de sinais analógicos e digitais em equipamentos médicos.

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

Conhecimentos

Aptidões

- Conversão analógica/digital e digital/analógica – circuitos de conversão (Digital-to-Analog Converter – DAC e Analog-to-Digital Converter – ADC).

- Ferramentas de análise espectral de sinais.

- Ferramentas de modulação/desmodulação.

- Conversor paralelo/série e série/paralelo.

- Sinalização.

- Equipamentos de proteção individual.

- Utilizar ferramentas de modelação/desmodulação.

- Selecionar sistemas de sinalização.

CrITÉrios de Desempenho

Utilizar sistemas de modulação e sinalização em eletrônica médica

- Adequando os instrumentos/ferramentas de modulação/desmodulação.
- Restringindo o erro de quantização do processo de modulação.
- Garantindo a compatibilidade de equipamentos.
- Identificando falhas de funcionamento no processo de modulação.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Manuais técnicos, tutoriais e Datasheets de componentes eletrônicos.
- Wireshark.
- Placas de desenvolvimento.
- Ferramentas de programação (IDE para programação e software de análise de sinais).
- Placa de prototipagem (Breadboard).
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, gerador de funções, analisador lógico, analisador de espectros, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Sensores biomédicos.
- Sistemas de sinalização.
- Componentes eletrônicos (circuitos sample-and-hold, circuitos de conversão ADC e DAC, componentes passivos e ativos, fontes de alimentação reguladas, outros).
- Material elétrico e eletrônico diverso.

- Equipamentos de proteção individual.

UC03915	Instalar e configurar circuitos optoeletrónicos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Implementar circuitos com componentes optoeletrónicos.
- Configurar dispositivos optoeletrónicos.
- Testar e validar o funcionamento de circuitos optoeletrónicos.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Componentes optoeletrónicos – tipos (LED, fotodíodos; fototransístores; optoacopladores; LDR, OLED, outros); características; funcionamento; aplicações; critérios de seleção. • Manuais técnicos e datasheets de componentes. • Aplicações da optoeletrónica na medicina – termografia; oxímetros; cirurgia a laser; fototerapia, sensores de luz wearable; outros. • Elementos de sistemas de transmissão por fibra ótica – transmissor ótico; fibra ótica; recetores óticos; amplificadores óticos, repetidores ótico-elétrico-óticos; multiplexadores óticos; sistema de codificação /modulação ótica (AM e WDM). • Vantagens dos sistemas por fibra ótica – alta largura de banda; baixa atenuação; imunidade a interferências eletromagnéticas; segurança; leveza e flexibilidade. • Sistemas de disparo – função, tipos e componentes. • Circuitos infravermelhos (IR) – componentes principais; aplicações (comunicação IR, sistemas de deteção, medição e monitorização, controlo de movimento, sistemas de vigilância); vantagens e limitações. • Técnicas de fluorescência – deslocamento de Stokes.	• Caracterizar os componentes optoeletrónicos. • Explicar o funcionamento dos componentes optoeletrónicos. • Interpretar os manuais técnicos e datasheets dos componentes eletrónicos. • Utilizar software de desenho e simulação de circuitos eletrónicos. • Utilizar osciloscópio e multímetro. • Aplicar componentes optoeletrónicos e sistemas de transmissão por fibra e de disparo. • Executar a montagem em breadboard de circuitos eletrónicos com componentes optoeletrónicos simples. • Utilizar instrumentos na deteção de anomalias em sistemas de optoeletrónica. • Verificar o funcionamento de circuitos optoeletrónicos. • Utilizar ferramentas para efetuar a modelação e desmodulação de sinais a transmitir. • Executar a instalação de equipamentos de optoeletrónica médica.	• Responsabilidade pelas suas ações. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Iniciativa. • Sentido de organização. • Sentido crítico. • Cooperação com a equipa. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

Aptidões

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de iluminação. • Equipamentos de imagem. • Procedimentos de utilização de placa de prototipagem (breadboard). • Procedimentos de utilização de software de desenho e simulação de circuitos eletrônicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Controlar os parâmetros de monitorização de dispositivos optoeletrônicos. |
|--|---|

CrITÉrios de Desempenho

Instalar e configurar circuitos optoeletrônicos

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

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Manuais técnicos, tutoriais e Datasheets de componentes eletrônicos.
- Wireshark.
- Placas de desenvolvimento.
- Ferramentas de programação (IDE para programação e software de análise de sinais).
- Placa de prototipagem (Breadboard).
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, gerador de funções, gerador de sinais, analisador lógico, analisador de espectros, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Dispositivos de médicos de optoeletrônica
- Componentes eletrônicos (circuitos de conversão ADC e DAC, componentes optoeletrônicos, componentes passivos e ativos, fontes de alimentação reguladas, outros).
- Material elétrico e eletrônico diverso.
- Equipamentos de proteção individual.

UC03916	Ensaiar e reparar aparelhos de ultrassons
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Efetuar a instalação de aparelhos de ultrassons.
- Efetuar ensaios de funcionamento a aparelhos de ultrassons.
- Instalar e configurar o software de controlo de aparelhos de ultrassons.
- Realizar a manutenção preventiva de aparelhos de ultrassons.

Conhecimentos

- Aparelhos de ultrassons – tipos de ultrassons; características e especificações técnicas; princípios físicos e de funcionamento; aplicações e efeitos biológicos dos ultrassons.
- Componentes dos aparelhos de ultrassons.
- Manual e documentação técnica de fabricante.
- Técnicas e procedimentos de instalação dos aparelhos de ultrassons – Ecodoppler, monitor de fetal; monitor de tensão arterial; cardiógrafos; encefalógrafo; outros.
- Normas e regulamentação relativa a monitorização de dispositivos/equipamentos médicos e terapêuticos.
- Técnicas de inspeção – imersão, contato, TOFD (Time-of-Flight Diffraction).
- Superfície de acoplamento do transdutor.
- Qualidade de imagem.
- Padrão de falhas e avarias.
- Identificação de anomalias.
- Padrões de referência.
- Parâmetros críticos de monitorização.
- Ajustes dos parâmetros de inspeção – frequência; ganho; modo de onda.

Aptidões

- Caracterizar e identificar as especificações técnicas dos aparelhos de ultrassons.
- Explicar os princípios físicos e de funcionamento dos aparelhos de ultrassons.
- Interpretar os manuais técnicos de fabricante dos dispositivos.
- Aplicar normas e regulamentação relativas a monitorização de equipamentos médicos.
- Executar as técnicas e procedimentos de instalação de aparelhos de ultrassons.
- Executar as técnicas e procedimentos de manutenção preventiva preconizada.
- Aplicar técnicas de calibração de equipamentos de ultrassons.
- Executar a deteção de anomalias.
- Aplicar técnicas de inspeção de aparelhos de ultrassons.
- Calibrar aparelhos de ultrassons.
- Aplicar as 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

- Software utilizado na operação de aparelhos de ultrassons.
- Manutenção preventiva – Plano; limpeza e conservação; calibração; verificação de desempenho; diagnóstico de anomalias.
- Requisitos obrigatórios.
- Procedimentos de ensaio de equipamentos de ultrassons.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Ensaar e reparar aparelhos de ultrassons

- Seguindo as instruções do fabricante.
- Considerando os vários modos de funcionamento.
- Verificando a funcionalidade do software instalado.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e documentação técnica de fabricantes.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Equipamentos de ultrassons.
- Material elétrico e eletrônico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03917	Ensaar e reparar aparelhos de Raio-X e Laser
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Efetuar a instalação de aparelhos de Raio-X e Laser.
- Efetuar ensaios de funcionamento a aparelhos de Raio-X e Laser.
- Instalar e configurar o software de controlo de aparelhos de Raio-X e Laser.
- Realizar a manutenção preventiva de aparelhos de Raio-X e Laser.

Conhecimentos

- Radiação – ionizante e não ionizante; fontes; efeitos biológicos; recomendações; espectros; métodos de medição.
- Manual e documentação técnica de fabricante.
- Aparelhos de Raio-X – características e especificações técnicas; princípios físicos e de funcionamento; aplicações e efeitos biológicos dos Raios-X.
- Aparelhos laser – características e especificações técnicas; princípios físicos e de funcionamento; aplicações e efeitos biológicos dos raios laser.
- Componentes dos aparelhos de Raio-X e Laser – fontes de radiação; detetores; unidade de controlo.
- Técnicas e procedimentos de instalação dos aparelhos de Raio-X e laser.
- Normas e regulamentação relativa a monitorização de dispositivos/equipamentos médicos e terapêuticos.
- Técnicas de inspeção de equipamentos de Raio-X – radiografia convencional; radiografia digital; qualidade da imagem e identificação de defeitos; utilização de padrões de referência.
- Técnicas de inspeção de equipamentos Laser – varredura; gravação; qualidade da gravação laser; utilização de padrões de referência.

Aptidões

- Caracterizar e identificar as especificações técnicas dos aparelhos de Raio-X e Laser e seus componentes.
- Efetuar medições de radiação.
- Explicar os princípios físicos e de funcionamento dos aparelhos de Raio-X e Laser.
- Interpretar os manuais técnicos de fabricante dos dispositivos.
- Aplicar normas e regulamentação relativas a monitorização de equipamentos médicos.
- Executar as técnicas e procedimentos de instalação de aparelhos de Raio-X e Laser.
- Executar as técnicas e procedimentos de manutenção preventiva preconizada.
- Aplicar técnicas de calibração de equipamentos de Raio-X e Laser.
- Executar a deteção de anomalias.
- Aplicar técnicas de inspeção de aparelhos de Raio-X e Laser.
- Calibrar aparelhos de Raio-X e Laser.
- Aplicar as 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

- Parâmetros críticos de monitorização.
- Rotinas de manutenção
- Padrão de falhas e avarias.
- Diagnóstico e reparação de falhas.
- Software utilizado na operação de aparelhos de Raio-X e laser.
- Manutenção preventiva – Plano; limpeza e conservação; calibração; verificação de desempenho; diagnóstico de anomalias.
- Requisitos obrigatórios.
- Procedimentos de ensaio de equipamentos de Raio-X e laser.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

CrITÉrios de Desempenho

Ensaiair e reparar aparelhos de Raio-X e Laser

- Seguindo as instruções do fabricante.
- Considerando os vários modos de funcionamento.
- Verificando a funcionalidade do software instalado.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais e documentação técnica de fabricantes.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Equipamentos de Raio-X.
- Equipamentos de Laser.
- Material elétrico e eletrónico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC00663	Desenvolver aplicações de software para a produtividade
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Desenvolver o front-end e back-end de uma aplicação.**
- **Implementar uma base de dados.**
- **Integrar API e serviços web numa aplicação de software.**

Conhecimentos

- Automação de processos.
- Automação - programação, estruturas de dados, algoritmos e paradigmas de programação relevantes.
- Linguagens de programação e frameworks.
- Linguagens e ferramentas específicas para desenvolvimento de aplicações de automação – Python, Java, Node.js e frameworks associados.
- Desenvolvimento front-end e back-end.
- Aplicações web e desktop – interfaces de utilizador (HTML, CSS, JavaScript) e lógica de servidor e bases de dados.
- Operações básicas de CRUD.
- Sistemas de gestão de base de dados – SQL e NoSQL.
- Restrições de integridade – chaves primárias, chaves estrangeiras, restrições de unicidade.
- API (Application Programming Interface) - integração de sistemas e serviços.
- Implementação de práticas ágeis para o desenvolvimento de software – SCRUM e Kanban.

Aptidões

- Identificar processos passíveis de automação.
- Utilizar linguagens de programação, estruturas de dados e algoritmos.
- Criar interfaces de utilizador.
- Criar um modelo de dados.
- Aplicar as operações básicas CRUD.
- Desenvolver o back-end.
- Utilizar ferramentas de desenvolvimento de software de gestão de código, automação de tarefas repetitivas e melhoria do processo de desenvolvimento.
- Executar a interligação de API e serviços web no desenvolvimento de uma aplicação de software.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Desenvolvimento de aplicações de automação – DevOps.
- Sistemas de controle de versão Git) e ferramentas de automação de build teste.

CrITÉrios de Desempenho

Desenvolver aplicações de software para a produtividade

- Considerando as especificações funcionais no desenvolvimento de aplicações de software para front-end e back-end.
- Garantindo a integridade de dados e restrições de integridade.
- Garantindo uma taxa de sucesso definida para transações com logs de erro e latência média.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Computador com acesso à internet.
- Ambiente de desenvolvimento integrado IDE (Visual Studio Code, IntelliJ IDEA, Eclipse, outras).
- Sistemas de gestão de base de dados (MySQL, PostgreSQL, MongoDB).
- Ferramentas de design de base de dados (ERD tools).
- Ferramentas de CI/CD (Jenkins, Travis CI, GitLab CI, outros).
- Ferramentas de teste (Selenium, JUnit, outras).
- Acesso a serviços de cloud computing para hospedagem de aplicações (AWS, Google Cloud, Azure).
- Kits de desenvolvimento IoT (Arduino, Raspberry Pi, ou ESP32).
- Guiões técnicos.

UC00628	Montar e configurar equipamentos informáticos de diversas arquiteturas
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Montar os componentes de um equipamento informático.**
- **Instalar e ligar os periféricos.**
- **Efetuar a configuração de componentes.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Informática – conceitos, evolução. Hardware - fundamentos.
- Periféricos - dispositivos de entrada e saída.
- Motherboards - tipos.
- Processadores.
- Memórias
- Discos rígidos
- Barramentos - tipos
- Slot's de expansão.
- Portas de comunicação.
- BIOS.
- Montagem, instalação e desempenho do equipamento.
- Normas de gestão de resíduos.
- Normas de proteção ambiental.
- Regulamento geral de proteção de dados (RGPD).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

- Interpretar manuais do fabricante, guíões e tutoriais técnicos.
- Interpretar normas padrão.
- Distinguir os tipos de motherboards.
- Distinguir os tipos de processadores.
- Distinguir os tipos de memórias.
- Distinguir os tipos de disco rígido.
- Analisar os tipos de barramentos.
- Distinguir os vários slots de expansão.
- Preparar os espaços de montagem.
- Utilizar as ferramentas e máquinas na montagem do computador.
- Aplicar técnicas para efetuar a montagem de um computador ou outro equipamento.
- Efetuar a instalação e configuração de um processador.
- Configurar a BIOS e os jumpers.
- Usar aplicações para analisar e medir o desempenho do computador.
- Aplicar as normas e regulamentos aplicáveis.

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Capacidade de resistência ao stress.
- Comunicação.
- Disposição para a aprendizagem.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Iniciativa.
- Rigor.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

CrITÉRIOS de Desempenho

Montar e configurar equipamentos informáticos de diversas arquiteturas

- Seguindo as orientações na montagem dos componentes de um computador.
- Cumprindo os procedimentos na instalação de equipamentos.
- Efetuando testes e corrigindo anomalias.
- Efetuando testes e corrigindo anomalias.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas do setor da informática.

- Lojas de informática.
- Serviços de apoio técnico.

Recursos

- Manuais de fabricantes, guiões e tutoriais técnicos.
- Equipamentos informáticos.
- Componentes informáticos.
- Ferramentas e máquinas para montagem dos componentes.

UC02629	Instalar e configurar sistemas operativos para ambientes em rede
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Instalar sistemas operativos nos equipamentos informáticos.**
- **Configurar funcionalidades de sistemas operativos e a forma de interação com os periféricos.**
- **Criar perfis de utilizador e definir privilégios de acesso.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Manuais do fabricante, guiões e tutoriais técnicos.
- Sistemas operativos – tipos; terminologia; características; requisitos; funcionalidades; manuais.
- Características dos dispositivos e equipamentos.
- Protocolos de redes de dados.
- Instalação de sistemas operativos – procedimentos de instalação a partir de periféricos; definição de parâmetros na instalação.
- Procedimentos de definição e configuração de periféricos.
- Procedimentos de definição de privilégios para diferentes perfis de utilizadores.
- Normas de gestão de segurança da informação.

- Interpretar manuais e tutoriais técnicos de configuração dos sistemas operativos e dos diversos componentes.
- Executar os procedimentos de instalação de sistemas operativos.
- Definir as configurações de arranque da máquina.
- Definir as opções de configuração do sistema operativo e a forma de interação com periféricos e outros componentes do equipamento.
- Utilizar procedimentos técnicos e orientações na instalação e configuração de sistemas operativos.
- Consultar o gestor de dispositivos para a visualização do estado dos componentes.
- Utilizar procedimentos técnicos e orientações para definição dos privilégios dos perfis de utilizador.

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

Conhecimentos

Aptidões

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabalho. • Gestão de computadores. • Sistema de ficheiros. • Gestão de memória. • Normas e regulamentos aplicáveis. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar normas e procedimentos de gestão da segurança da informação. |
|--|--|

CrITÉrios de Desempenho

Instalar e configurar sistemas operativos para ambientes em rede

- Adequando o sistema operativo aos requisitos do equipamento informático.
- Cumprindo orientações e procedimentos definidos.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Manuais do fabricante, guiões e tutorais técnicos.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de diagnóstico e outro.
- Guiões técnicos.
- Computadores, equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes de equipamentos informáticos e outros dispositivos.
- Ferramentas e máquinas para montagem de componentes.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC01990	Instalar, configurar e atualizar software complementar aos sistemas operativos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Configurar as ferramentas de sistema.**
- **Executar software para criar imagens de restauro e backup do sistema.**

Realizações

- Realizar a manutenção, a atualização e o restauro do sistema.
- Operar mecanismos de segurança e proteção nos sistemas operativos.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Manuais do fabricante, guiões e tutoriais técnicos. • Ferramentas de manutenção e otimização do sistema operativo – tipos, funções, configuração. • Backup – definição, tipos, ferramentas de backup, agendamento e execução de backups. • Procedimentos de restauração do sistema. • Atualizações do sistema - gestão e configuração de atualizações automáticas. • Mecanismos de segurança – ferramentas, políticas de proteção e combate a ameaças informáticas. • Antivírus – tipos, instalação, configuração. • Ameaças informáticas – tipos, C deteção e eliminação de vírus. • Normas e regulamentos aplicáveis.	• Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos. • Utilizar as funcionalidades para configurar as ferramentas de sistema num equipamento informático. • Configurar as opções de segurança. • Criar imagens de restauro. • Configurar agendamentos para garantir backups automáticos. • Restaurar o sistema a partir de backups ou imagens de restauro. • Instalar um software antivírus. • Configurar o antivírus e firewall. • Detetar a existência de vírus e outras ameaças. • Aplicar normas e regulamentos aplicáveis.	• Responsabilidade pelas suas ações. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Cooperação com a equipa. • Empenho e persistência na resolução de problemas. • Iniciativa. • Sentido critico. • Sentido de organização. • Rigor. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Crítérios de Desempenho

Instalar, configurar e atualizar software complementar aos sistemas operativos

- Garantindo os requisitos técnicos e de compatibilidade.
- Seguindo as orientações e procedimentos técnicos.
- Testando o funcionamento para deteção e correção de problemas.

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.
- Equipamentos informáticos.
- Sistemas operativos.
- Software de gestão de cópias de sistema.

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.

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.

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.

Conhecimentos

Aptidões

- 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.

- Aplicar as normas e práticas de operação de sistemas robóticos.

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.

UC00650	Projetar e implementar a instalação de autómatos programáveis
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Definir a estrutura de uma instalação industrial com autómatos programáveis.
- Montar sistemas de aquisição de dados para autómatos programáveis.
- Implementar aplicações de supervisão de uma instalação com autómatos programáveis.
- Projetar o comando de uma máquina elétrica com autômato programável.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Autómatos programáveis – campos de aplicação; vantagens.
- Sistemas cablados vs. programados.
- Programas para autómatos programáveis.
- cadernos de encargos de automatismos.
- Programação de autómatos.
- Estrutura de uma instalação.
- Projeto e realização de sistemas baseados em autómatos programáveis.
- Entradas analógicas de um autômato programável - sinais standard (0/10V; -10/10V; 0/20mA; 4/20mA), configuração de cartas de sinais analógicos, tratamento de sinais analógicos.
- Entradas rápidas de um autômato programável, ligações de encoders, configuração e funções específicas das cartas rápidas, tratamento de sinais rápidos.
- Programação de funções avançadas - words e floating points, operações de comparação, operações matemáticas, operações de indexação e utilização de sub-rotinas.
- Sistemas de aquisição de dados.

- Reconhecer os princípios de automação industrial
- Caracterizar os componentes de instalações industriais com autómatos programáveis.
- Selecionar layouts para instalação industrial.
- Identificar as especificações e funcionalidades dos autómatos programáveis.
- Reconhecer sistemas de aquisição de dados.
- Configurar e integrar sensores e dispositivos de aquisição de dados.
- Aplicar protocolos de comunicação industrial.
- Executar aplicações de supervisão de instalações industriais com autómatos programáveis.
- Executar o sistema de comando de uma máquina elétrica através da instalação e programação de autómatos.
- Aplicar as normas de segurança e regulamentações aplicáveis.

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

Conhecimentos

- Aplicações de supervisão.

CrITÉrios de Desempenho

Projetar e implementar a instalação de autômatos programáveis

- Revelando autonomia.
- Considerando os requisitos definidos e específicos dos componentes.
- Garantindo rigor na recolha de informações e na comunicação entre dispositivos.
- Recorrendo a aplicações de supervisão.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Autômatos.
- Módulos compatíveis com autômatos selecionados.
- Consolas gráficas para autômatos selecionados.
- Cablagem de suporte aos autômatos e módulos.
- Material eletrónico diverso.
- Equipamentos, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas e acessórios.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

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, controle e perdas.
- Semicondutores para controle 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 controle 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); detecção de anomalias; análise de desempenho e otimização mediante experimentação de diferentes configurações.

Aptidões

- Distinguir os vários semicondutores para controle 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 eletrônicos.
- 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 eletrônica 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.

UC03919	Implementar circuitos com memórias
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Projetar circuitos decodificadores de endereço de memória.**
- **Implementar associações de memórias.**
- **Executar circuitos combinatórios, usando PLA.**
- **Executar circuitos sequenciais, usando ROM para solução à medida.**
- **Executar circuitos sequenciais, usando PAL para solução à medida.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Memórias – características; classes; Arrays lógicos programáveis (Programmable Logic Array – PLA); configuração externa; configuração interna.
- Dispositivos programáveis (Programmable Logic Devices – PLD) – Programmable Array Logic (PAL) e Programmable Logic Array (PLA).
- Circuitos sequenciais com dispositivos lógicos programáveis (PLD) e memórias de leitura ROM.
- Circuitos combinatórios com arranjos lógicos programáveis PLA.

- Identificar requisitos de endereçamento em sistemas de memória.
- Caracterizar os diversos tipos/classes de memória.
- Aplicar técnicas de otimização na utilização do espaço de endereçamento.
- Aplicar circuitos decodificadores para sistemas de memória.
- Avaliar a eficiência de associação de memórias para responder aos requisitos do sistema.

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

Conhecimentos

- Procedimentos de implementação física em breadboard de circuitos.

Aptidões

- Descrever o funcionamento de uma PLA (Programmable Logic Array).
- Aplicar circuitos combinatórios usando uma PLA para implementar funções lógicas complexas.
- Programar PLA para responder a requisitos específicos.
- Aplicar circuitos sequenciais usando PLD para implementar funções lógicas.
- Desenhar soluções utilizando arrays lógicos programáveis.
- Ensaiar circuitos descodificadores de endereço de memória e circuitos lógicos em breadboard.

CrITÉrios de Desempenho

Implementar circuitos com memórias

- Revelando autonomia.
- Adequando os componentes e configurações à função do circuito.
- 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.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Equipamento de laboratório de eletrônica.
- Manuais técnicos e Datasheets de componentes eletrônicos.
- Componentes eletrônicos.
- Material elétrico e eletrônico diverso.
- Proteção contra descargas eletrostáticas.
- Equipamentos de Proteção Individual.

UC03888

Implementar e calibrar sensores e transdutores

Pontos de crédito 2,25

Realizações

- Implementar circuitos com sensores eletrônicos e eletromecânicos.
- Implementar circuitos de medição com transdutores.
- Calibrar sensores e transdutores.
- Detetar anomalias em circuitos com sensores e transdutores.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Detecção eletromecânica – fins de curso de posição, fins de curso de segurança.
- Detecção eletrônica – detetores indutivos, detetores capacitivos, células fotoelétricas, detetores ultrassônicos e detetores magnéticos.
- Detetores dedicados – detecção de níveis, sondas de temperatura, pressostatos, encoders incrementais e absolutos e leitores de códigos de barras.
- Transdutores associados aos detetores – tipos de transdutores; tipos de sinais; transdução resistiva, indutiva, capacitiva piezoelétrica, fotocondutora; características e campos de aplicação.
- Sensores, controladores, contadores.
- Critérios de seleção de detetores e transdutores – catálogos de fabricantes.
- 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); detecção de anomalias.
- Procedimentos de ligação e configuração de sensores em sistemas automatizados.
- Calibração – relevância e padrões de referência.

- Distinguir os tipos de equipamentos de detecção eletromecânica.
- Distinguir os tipos de equipamentos de detecção eletrônica.
- Distinguir os tipos de detetores dedicados.
- Interpretar catálogos de fabricantes para consulta dos sensores e transdutores.
- Aplicar sensores e transdutores.
- Executar as técnicas e procedimentos de instalação e calibração de transdutores e sensores.
- Executar as técnicas e procedimentos de instalação e calibração de sistemas automatizados.
- Executar sistemas automatizados.
- Configurar sistemas automatizados.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrônicos.
- Utilizar ferramentas para detetar anomalias em circuitos com sensores e transdutores.
- Utilizar equipamentos de referência para calibração.
- Utilizar software de calibração.

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

Conhecimentos

Aptidões

- Tipos de calibração - calibração de zero, calibração de span, calibração multiponto.
- Equipamentos e instrumentos de referência utilizados na calibração.
- Ambiente de calibração.
- Métodos específicos para calibrar sensores baseados na resistência, indutância e capacitância.
- Técnicas para ajustar a resposta de transdutores piezoelétricos e fotocondutores à luz e pressão.
- Software específico.
- Normas internacionais de calibração de sensores e transdutores (ISO/IEC 17025).

- Aplicar normas internacionais de calibração.

CrITÉrios de Desempenho

Implementar e calibrar sensores e transdutores

- Cumprindo os requisitos técnicos e funcionais.
- Respeitando procedimentos normalizados.
- Calibrando o sistema para precisão de leitura e margem de erro com valores de referência ou padrão.
- Testando 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

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de desenho e simulação de circuitos elétricos e eletrônicos.
- Guiões e manuais técnicos, catálogos de fabricantes e Datasheets de componentes eletrônicos.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outros), ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrônica.
- Componentes eletrônicos (sensores de fim de curso, células fotoelétricas, sensores de temperatura, sensores de pressão, transdutores de medida de temperatura, transdutores de medida de deformação, transdutores de medida de deslocamento; transdutores fotoresistivos).
- Material elétrico e eletrônico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

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	Aptidões	Atitudes
• 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	• 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. • Efetuar debugging aos programas desenvolvidos.	• 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).

- 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.

UC00630	Executar a manutenção preventiva e corretiva do equipamento informático
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Planear a manutenção preventiva nos equipamentos informáticos.
- Efetuar a reparação das avarias nos equipamentos informáticos.
- Executar atualizações de software e upgrades aos equipamentos.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
• Manutenção preventiva e corretiva: Conceitos • Equipamentos e ferramentas. • Montagem e desmontagem de equipamentos. • Manutenção preventiva ao nível do hardware - limpeza do equipamento, verificação de cablagens e de componentes. • Manutenção preventiva ao nível do software - atualização, instalação, desinstalação, desfragmentação de disco. • Técnicas de deteção de avarias. • Tipos de alertas e mensagens de erro. • Técnicas para reparar avarias e substituir componentes. • Registos de reparação e manutenção. • Funcionalidades de um editor de texto ou folha de cálculo. • Normas de gestão de resíduos. • Normas de proteção ambiental. • Normas de segurança e saúde no trabalho.	• Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos dos diversos componentes de hardware e de montagem de equipamentos informáticos. • Efetuar a limpeza interna e externa do equipamento. • Verificar o estado da cablagem e componentes. • Substituir massa térmica. • Verificar as atualizações de segurança. • Verificar as atualizações de software. • Verificar as atualizações de drivers. • Atualizar as definições de antivírus. • Desinstalar programas. • Desfragmentar e verificar existência de erros nos discos rígidos. • Utilizar técnicas para diagnóstico de avarias. • Pesquisar na internet situações análogas. • Interpretar os tipos de alertas e mensagens de erros nos equipamentos informáticos. • Criar uma folha de registo da manutenção efetuada. • Aplicar as normas e regulamentos.	• Responsabilidade pelas suas ações. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Empenho e persistência na resolução de problemas. • Iniciativa. • Rigor. • Sentido de organização. • Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Executar a manutenção preventiva e corretiva do equipamento informático

- Cumprindo as instruções do fabricante.
- Cumprindo os procedimentos técnicos para reposição e atualização do software.
- Adotando práticas seguras na reparação e substituição de componentes.
- Cumprindo normas e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Manuais, guíões e tutoriais técnicos.
- Componentes de equipamentos informáticos e outros dispositivos.
- Software.
- Massa térmica.
- Cablagem.
- Material de limpeza.
- Ferramentas e máquinas para montagem dos componentes.
- Editor de texto.

UC00639	Orçamentar intervenções técnicas
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Recolher informação relativa a intervenção técnica a orçamentar.**
- **Executar o levantamento de recursos a mobilizar.**
- **Determinar custos e margens.**
- **Elaborar e apresentar proposta de orçamento.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

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

- Analisar contratos de prestação de serviços, garantias e outros.

- Responsabilidade pelas suas ações.

Conhecimentos

- Tipos e técnicas de comunicação presencial e/ou online
- 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 intervenções técnicas a realizar: recursos materiais, técnicos e humanos a mobilizar.
- Determinação de custos e margens
- Revisão e validação de orçamentos
- Proposta e apresentação de orçamento
- Gestão de custos e orçamentos – controlo de custos de intervenções; construção de mapas de orçamentos; gestão de stocks.
- Software de gestão e orçamentação.
- Normas e regulamentos aplicáveis.

Aptidões

- Aplicar técnicas de comunicação presencial e não presencial.
- Sequenciar e dividir em tarefas as intervenções técnicas a orçamentar.
- Elaborar lista de recursos materiais, técnicos e humanos a mobilizar.
- Executar a consulta de cotações.
- Determinar custos diretos e indiretos unitários associados às intervenções a orçamentar.
- Estabelecer margens de lucro com base em valores percentuais de referência de mercado.
- Preencher modelo/formulário de proposta de orçamento.
- Verificar a viabilidade do orçamento e simular cenários de contingência.
- Monitorizar custos de intervenções efetuadas.
- Elaborar mapas de orçamentos
- Utilizar software e aplicações informáticas do serviço de gestão de relacionamento com o cliente.
- Utilizar software de gestão e orçamentação.
- Aplicar normas e regulamentos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Assertividade na comunicação.
- Cooperação com a equipa.
- Cuidado com a apresentação pessoal e postura profissional.
- Empenho
- Empatia.
- Escuta ativa.
- Iniciativa.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico.
- Respeito pela privacidade cliente/utilizador.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

CrITÉRIOS de Desempenho

Orçamentar intervenções técnicas

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

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.

UC03897	Implementar sistemas informáticos na cloud
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Automatizar processos de armazenamento na cloud.
- Implementar sistemas de colaboração na cloud.
- Implementar serviços de gestão e relacionamento institucional na cloud.
- Implementar sistemas de monitorização e controlo remoto na cloud.
- Implementar serviços de segurança na cloud para proteção de dados sensíveis.

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

- Princípios da computação na cloud – benefícios e desafios; principais provedores de serviços na cloud.
- Infraestrutura como serviço (IaaS) – implementação de servidores virtuais, armazenamento e redes na cloud.
- Plataformas como serviço (PaaS)
- Serviços de armazenamento na cloud.
- Segurança na cloud.
- Técnicas de escalabilidade na cloud.
- Balanceamento de carga na cloud.
- DevOps na cloud.
- Automação na cloud.

- Caracterizar o funcionamento da computação na cloud.
- Identificar os principais serviços na cloud.
- Executar a migração de servidores de ficheiros, bases de dados e aplicações para a cloud em IaaS.
- Implantar e correr aplicações em PaaS na cloud.
- Agendar backups automáticos de dados na cloud.
- Executar a migração de aplicações de colaboração para a cloud.
- Executar a migração de aplicações de gestão empresarial e de relacionamento com o cliente para a cloud.

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Iniciativa.
- Sentido de organização.
- Sentido crítico.
- Cooperação com a equipa.
- Respeito pela privacidade do cliente/utilizador.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Microsserviços na cloud.
- Análise de dados na cloud.
- Interligação com microcontroladores.

Aptidões

- Aplicar ferramentas digitais de monitorização e controlo de dispositivos remotamente.
- Aplicar ferramentas de colaboração.
- Implantar sistemas de serviços de segurança na cloud para proteção de dados sensíveis.

CrITÉrios de Desempenho

Implementar sistemas informáticos na cloud

- Cumprindo os requisitos e especificações definidos.
- Garantindo eficiência e fiabilidade.
- Garantido a proteção de dados sensíveis.
- Cumprindo as regras e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

- Departamento de informática de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

UC00623	Programar com sistemas de Inteligência Artificial
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Criar chatbots.
- Programar modelos de visão computacional.
- Testar e depurar programas.

Conhecimentos

- Princípios do pensamento computacional.

Aptidões

- Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.

Conhecimentos

- Inteligência artificial – evolução; conceitos (machine learning, redes neurais, algoritmos genéticos, processamento de linguagem natural).
- Ambiente de desenvolvimento.
- Programação - conceitos e elementos.
- Linguagem de programação – sequências; eventos; ciclos; condições; funções; variáveis.
- Machine learning -supervisionado e não supervisionado; algoritmos
- Processamento de Linguagem Natural - pré-processamento de texto (limpar e preparar dados); modelos.
- Bibliotecas.
- Modelos de visão computacional (reconhecimento de textos, objetos, imagens e sons).
- Regulamento geral de proteção dos dados.
- Normas e regulamentos aplicáveis.

Aptidões

- Interpretar os princípios do pensamento computacional.
- Criar algoritmos.
- Interpretar os conceitos relacionados com inteligência artificial.
- Analisar o funcionamento dos sistemas com inteligência artificial.
- Instalar o ambiente de programação.
- Reconhecer as características, elementos e sintaxe da linguagem de programação.
- Utilizar elementos e a sintaxe da linguagem para desenvolver o programa.
- Adicionar extensões e bibliotecas ao ambiente de programação.
- Analisar dados e identificar padrões com algoritmos de machine learning.
- Utilizar os sistemas de IA para treinar modelos com números, imagens, objetos e sons.
- Programar o reconhecimento de textos, faces, objetos e sons.
- Corrigir os erros identificados durante os testes.
- Aplicar as normas e regulamentos.

Atitudes

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

CrITÉRIOS de Desempenho

Programar com sistemas de Inteligência Artificial

- Cumprindo regras no uso dos elementos e sintaxe da programação.
- Utilizando bibliotecas para desenvolver chatbots.
- Executando programas para o reconhecimento de objetos, textos, imagens e sons.
- Executando a programação e corrigindo erros.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas do setor da informática.
- Empresas de consultoria de Informática/Tecnologias de Informação.
- Lojas de informática.

- Serviços de apoio técnico.
- Organismos da Administração Pública.

Recursos

- Manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à Internet.
- Ambiente de desenvolvimento.
- Bibliotecas.

UC00634	Instalar, configurar e manter sistema operativo de cliente
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Instalar o sistema operativo cliente.**
- **Proceder à parametrização do sistema operativo.**
- **Proceder a configurações de rede e contas de utilizador.**
- **Instalar e configurar drivers para o funcionamento do hardware nos dispositivos clientes.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

• Redes: Conceitos. • Sistema operativo cliente – funções, características, tipos e sistemas; aquisição e licenciamento. • Requisitos do sistema. • Opções de instalação e configuração sistemas operativos. • Particionamento e formatação do disco(s). • O núcleo e a interface. • Gestão de processos. • Gestão de memória. • Entrada e saída de dados.	• Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos. • Verificar os requisitos técnicos recomendados para o sistema operativo cliente. • Executar procedimentos técnicos para instalação dos diversos componentes do sistema operativo cliente. • Verificar espaço disponível no disco e determinar as opções de partição. • Instalar e configurar as placas de interface de rede e os protocolos associados. • Definir o perfil de utilizador. • Configurar privilégios de acesso à rede.	• Responsabilidade pelas suas ações. • Autonomia no âmbito das suas funções. • Empenho e persistência na resolução de problemas. • Iniciativa. • Rigor • Sentido de organização. • Respeito pelas regras e normas definidas.
--	---	--

Conhecimentos

Aptidões

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • O sistema de ficheiros. • Proteção, segurança e fiabilidade. • Grupos e utilizadores. • Regulamento Geral de Proteção de Dados. • Normas e regulamentos aplicáveis. | <ul style="list-style-type: none"> • Configurar a gestão de dados e unidades de armazenamento. • Configurar o DHCP, DNS e outros serviços de rede. • Instalar dispositivos e device drivers. • Aplicar as normas e regulamentos. |
|---|--|

CrITÉrios de Desempenho

Instalar, configurar e manter sistema operativo de cliente

- Cumprindo as orientações técnicas.
- Garantindo os requisitos técnicos e de compatibilidade.
- Cumprindo as normas e regulamentos aplicáveis.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Computadores e outros equipamentos de rede.
- Sistema operativo.